



Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale
in Amministrazione, finanza e controllo

Tesi di Laurea

**L'industria 4.0, la contabilizzazione dei costi di
ricerca e sviluppo, le agevolazioni fiscali
correlate**

Relatore

Ch. Prof. Maria Silvia Avi

Laureando

Davide Bison

Matricola 875227

Anno accademico

2022/2023

Alla mia famiglia

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1: UN PO' DI STORIA	2
1.1: LA PRIMA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE	2
1.2: LA SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE	10
1.3: LA TERZA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE	18
CAPITOLO 2: L'INDUSTRIA 4.0	30
2.1: INTRODUZIONE	30
2.2: L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE, IL MACHINE LEARNING, IL DEEP LEARNING, IL DATA MINING, ALCUNI CAMPI D'APPLICAZIONE DELL'I.A	31
2.3: LA TECNOFINANZA: LE CRIPTOVALUTE, LA BLOCKCHAIN, GLI SMART CONTRACT, GLI NFT E IL METAVERSO	39
2.4: LE TECNOLOGIE ABILITANTI DELL'INDUSTRIA 4.0	52
• 2.4.1: L'INTERNET OF THINGS	53
• 2.4.2: L'ADDITIVE MANUFACTURING	58
• 2.4.3: LA REALTÀ AUMENTATA	63
• 2.4.4: IL CLOUD COMPUTING	68
• 2.4.5: I BIG DATA	70
• 2.4.6: LA CYBER SECURITY	72
• 2.4.7: LA SIMULAZIONE, LE SOLUZIONI AVANZATE DI PRODUZIONE, L'INTEGRAZIONE VERTICALE E L'INTEGRAZIONE ORIZZONTALE	77
2.5: GLI IMPATTI SULLE RISORSE UMANE	79

CAPITOLO 3: ASPETTI CONTABILI E FISCALI DELL'INDUSTRIA 4.0	83
3.1: ANALISI DEL PRINCIPIO CONTABILE NAZIONALE OIC 24 E INTERNAZIONALE IAS 38	83
3.2: LE AGEVOLAZIONI FISCALI PER LE IMPRESE DELL'INDUSTRIA 4.0	90
CAPITOLO 4: ANALISI DI BILANCIO DELL'IMPRESA SIEMENS S.P.A.	104
4.1: L'ANALISI DI BILANCIO IN TERMINI GENERALI	104
• 4.1.1: LO STATO PATRIMONIALE CIVILISTICO E LE RELATIVE RICLASSIFICAZIONI	105
• 4.1.2: IL CONTO ECONOMICO CIVILISTICO E LE RELATIVE RICLASSIFICAZIONI	117
• 4.1.3: IL RENDICONTO FINANZIARIO	124
• 4.1.4: L'ANALISI ATTRAVERSO GLI INDICI DI BILANCIO	126
4.2: L'ATTIVITÀ SVOLTA DALL'IMPRESA	131
4.3: L'ANALISI DELLO STATO PATRIMONIALE	132
4.4: L'ANALISI DEL CONTO ECONOMICO	150
4.5: L'ANALISI DEL RENDICONTO FINANZIARIO	163
4.6: I PRINCIPALI INDICATORI ECONOMICO-FINANZIARI DI BILANCIO	170
CONCLUSIONI	174
BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA	180
SITOGRAFIA	195

INTRODUZIONE

Il seguente lavoro si pone l'obiettivo di esaminare l'industria 4.0 da diverse prospettive. Prima di tutto ci sarà un approfondimento di carattere storico per discutere delle rivoluzioni industriali che hanno a più riprese sconvolto il panorama economico mondiale. A seguire, si parlerà diffusamente delle tecnologie dell'industria 4.0 (l'intelligenza artificiale, l'IoT, l'additive manufacturing etc...) e del complesso fenomeno della tecnofinanza (nel paragrafo 2.3 verranno esaminate le criptovalute, la blockchain, gli smart contract, gli NFT e il metaverso). Un paragrafo (il 2.5) sarà dedicato agli impatti sulle risorse umane, per poi passare a dei ragionamenti di carattere prettamente economico – contabile: ci si concentrerà sulle modalità di contabilizzazione dei costi di ricerca e sviluppo prescritte dalla normativa italiana e internazionale; inoltre, data l'esistenza di una normativa fiscale di favore per le imprese che investono in quest'ambito, ci si focalizzerà anche sull'analisi di suddetta normativa. Per concludere, verrà effettuata l'analisi del bilancio di un'azienda operante nel settore, anche per comprendere in che modo e in che misura l'attività di ricerca e sviluppo impatta sui documenti contabili.

CAPITOLO 1: UN PO' DI STORIA

1.1: LA PRIMA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

La prima rivoluzione industriale¹ (che ha interessato l'Inghilterra) parte all'incirca nel 1760 per terminare nel 1830 – 1840 (c'è comunque molto dibattito tra gli storici per individuare delle date precise). Ciò che risulta difficile da individuare è la causa che ha portato alla rivoluzione industriale. C'è chi sostiene che sia da imputare alla crescita della domanda di beni (dovuta all'aumento della popolazione): questo avrebbe spinto gli imprenditori ad aumentare la produzione tramite l'utilizzo di macchinari. Altri sostengono che sia da ricondurre al cambiamento dei gusti delle persone, le quali si sono maggiormente interessate ai beni industriali. "Some say supply-side factors were behind it. They say, forces on the supply side cheapened the cost of production and hence widened the market. And the cost of production became cheaper due to, the more availability of capital, labour, improvement in technology, and finally, entrepreneurship, the willingness to take risks in developing business."²

L'innovazione più roboante di questa rivoluzione consiste nella macchina a vapore di James Watt. Essa deriva da un lungo processo di sperimentazione portato avanti da altre figure di rilievo dell'epoca; si allude a Denis Papin, Thomas Savery e Thomas Newcomen. "La macchina a vapore di James Watt – che fu inizialmente costruita tra il 1769 e il 1776, per essere poi

¹ Per quanto riguarda la definizione di rivoluzione industriale Rolf Peter Sieferle afferma nell'articolo "*La rivoluzione industriale, di Arnold Toynbee*", Contemporanea, n. 3, 2005, pag. 535-536: "Il concetto di "rivoluzione industriale" fu originariamente costruito in analogia con la Rivoluzione francese. Il precedente significato di "rivoluzione" era quello di "disordini politici", o di "agitazione", o di "sovvertimento", ma allo stesso tempo il termine poteva anche indicare un "cambiamento", un "rivolgimento", o un "ristabilimento" della situazione precedente. Con la "rivoluzione" industriale, così come con quella politica, si indicava dunque una combinazione di turbolenza e progressione, di accelerazione e trasformazione. La (presumibilmente) prima traccia dell'uso della locuzione "rivoluzione industriale" si può trovare nel diciottesimo secolo, e precisamente nella Parigi rivoluzionaria. Là si poté, già da parte dei contemporanei, stabilire un parallelo fra il rivolgimento politico in Francia e la trasformazione economica in Inghilterra: c'era da aspettarsi che dall'Inghilterra sarebbe partita una "révolution industrielle" i cui effetti sarebbero stati tanto sconvolgenti quanto quelli della Rivoluzione francese."

² The title of the paper: "*First Industrial Revolution and Second Industrial Revolution: Technological Differences and the Differences in Banking and Financing of the Firms*", by Harshit Agarwal and Rashi Agarwal. Published in Saudi Journal of Humanities and Social Sciences, n.11 of 2017, page. 1063

perfezionata in via definitiva nel 1783, grazie all'apporto finanziario di Matthew Boulton³, a Birmingham – svincolava dalla necessità di corsi d'acqua nelle vicinanze (il che garantiva più manodopera nelle città)."⁴ Il combustibile che alimentava la macchina a vapore era il carbone (in Gran Bretagna c'erano moltissime miniere) e uno degli elementi più importanti della creazione di Watt consiste nel condensatore separato che permetteva di non disperdere il calore.

Sono diversi i settori che hanno tratto vantaggi dall'introduzione della macchina a vapore: il settore tessile, quello siderurgico, quello dei trasporti e così via.

Con riferimento al settore tessile si è assistito all'automazione della filatura e della tessitura: alcune figure illustri che si possono citare sono senz'altro John Kay (colui che ha inventato la spoletta volante), James Hargreaves (inventore della cosiddetta "*spinning jenny*"), Richard Arkwright (il quale arrivò a brevettare un telaio ad acqua) e Samuel Crompton (il quale ha sfruttato le invenzioni di Hargreaves e Arkwright per arrivare a produrre il cosiddetto "*spinning mule*").

Anche l'industria siderurgica ha conosciuto un'importante espansione, con un aumento vertiginoso della produzione del ferro: si passa dalle 28.000 tonnellate prodotte nel 1750 alle 250.000 del 1805. Iniziano, inoltre, ad esserci innovazioni dal punto di vista tecnico grazie a figure come Henry Cort (il quale introduce la tecnica del puddellaggio, brevettata nel 1784) e James Beaumont Neilson (che introduce delle tecniche volte a rendere più efficiente il processo di lavorazione del ferro).

Per quanto concerne il settore dei trasporti, la macchina a vapore ha dato un'importante spinta propulsiva per lo sviluppo delle reti ferroviarie.⁵ Si è addirittura verificata una vera e propria bolla speculativa (la cosiddetta *Railway Mania*) legata ad un eccesso di investimenti nel settore. "The British Railway Mania of the 1840s was by many measures the greatest technology mania in history, and its collapse was one of the greatest financial crashes. It has attracted surprisingly

³ Matthew Boulton è stato un imprenditore britannico che ha collaborato con Watt. I due hanno fondato la Boulton & Watt: l'azienda in questione era ovviamente specializzata nella produzione di motori a vapore.

⁴ Arecco Davide in "*Virtute e Canoscenza. Storia della scienza e della tecnica moderne*", Libreriauniversitaria.it, 2017, p. 31

⁵ La macchina a vapore è stata importante anche per lo sviluppo del trasporto marittimo.

little scholarly interest.”⁶ Inoltre, c’erano diverse evidenze che dimostravano che la domanda per il trasporto ferroviario non era sufficiente per ripagare i costi sostenuti ma, nonostante questo, gli investitori (tra i quali spiccano anche figure note come Charles Darwin, John Stuart Mill e le sorelle Brontë) non si sono allarmati quasi per nulla. Stiamo parlando di un vero e proprio abbaglio collettivo per il quale è difficile trovare una spiegazione. Va anche ricordato, però, che rispetto ad altre bolle speculative in questo caso ci sono stati degli aspetti positivi:

- c’è stato un effettivo sviluppo della rete ferroviaria;
- diverse tratte di aziende che sono fallite per effetto della bolla sono state rilevate da società più robuste / solide e quindi non sono rimaste inoperose;
- dopo la *Railway Mania*, le reti ferroviarie si sono diffuse rapidamente anche nel resto d’Europa (la prima linea ferroviaria italiana ha aperto nel 1839: si tratta della ferrovia Napoli – Portici).

Durante la rivoluzione, anche il settore chimico si è evoluto in maniera notevole: si è verificata una crescita nella produzione di sostanze come il carbonato di sodio, l’acido solforico, il carbonato di potassio, l’ipoclorito di sodio etc... Queste sostanze risultavano utili per produrre i tessuti, il vetro, il sapone e così via. In quest’ambito vanno menzionati John Roebuck (il quale ha inventato il *processo delle camere di piombo*, un particolare processo per la produzione industriale dell’acido solforico), Nicolas Leblanc (che ha sviluppato un procedimento per produrre il carbonato di sodio) e Charles Tennant (che ha fatto importanti scoperte con riferimento all’ipoclorito di sodio).

Altro elemento fondamentale da ricordare consiste nella crescita smisurata della popolazione. Dal 10.000 a.C. fino al 1800, il tasso di crescita della popolazione mondiale non arrivava a toccare nemmeno l’1% all’anno. Inoltre, durante il diciassettesimo secolo all’incirca l’1,5% delle gravidanze terminava tragicamente con il decesso della madre. Durante la rivoluzione industriale si è verificato un cambio di tendenza notevole per via dei progressi in campo medico e dello sviluppo economico. “In England population growth was 1.36% per year during 1791 to 1831; between 1680 and 1820 the population increased 133% and between 1820 and 1900 it rose

⁶ Title of the paper: *Collective hallucinations and inefficient markets: The British Railway Mania of the 1840*, by Andrew Odlyzko, University of Minnesota, 2010, page. 1

another 166%. The population of Britain had more than doubled from 8.3 million in 1801 to 16.8 million in 1850 and, by 1901, had nearly doubled again to 32.5 million. Population tripled between 1761 and 1861.”⁷

Una questione storicamente poco chiara è quella che ci si pone nel seguente interrogativo: la crescita della popolazione è da ricondurre prevalentemente alla riduzione del tasso di mortalità o all’incremento di quello di natalità? Secondo il punto di vista della storica Phyllis Mary Deane il decremento del tasso di mortalità avvenuto tra il 1730 e il 1760 rappresenta la logica conseguenza al periodo precedente caratterizzato da un alto numero di decessi. Sempre lei sostiene che la notevole riduzione del tasso di mortalità desumibile dalla statistica dei seppellimenti fra il 1780-1820 è stata amplificata dalla mancanza di un sistema di registrazione dei decessi adeguato; in sostanza, promuove la tesi secondo cui (nel lungo termine) l’aumento della popolazione è da ricondurre all’incremento dell’indice di natalità. Però, c’è anche chi la vede nel modo esattamente opposto; per esempio, il sociologo David Victor “Glass dice: «Non sappiamo ancora che cosa accadde effettivamente durante il XVIII secolo. Per ora è provato soltanto che la causa dell'aumento demografico stava più nella diminuzione dell'indice di mortalità che nei cambiamenti nelle abitudini matrimoniali o nella fecondità». Anche Hartwell⁸ è della stessa idea.”⁹

In questo contesto bisogna tenere in considerazione anche gli sconvolgimenti avvenuti all’interno del settore agricolo. Ci sono state importanti innovazioni di carattere tecnologico come la seminatrice meccanica di Jethro Tull e l’aratro di Joseph Foljambe. Ma al di là dei progressi in campo tecnico, si sono verificati dei cambiamenti di carattere sociale. Infatti, con l’intensificarsi del processo di industrializzazione si è assistito ad un vero e proprio esodo (dei lavoratori) dall’agricoltura all’industria.¹⁰

⁷ Title of the paper: *The First Industrial Revolution: Creation of a New Global Human Era*, by Haradhan Mohajan; published in: *Journal of Social Sciences and Humanities*, Vol. 5, No. 4, 2019, page 10

⁸ Si tratta dello storico Ronald Max Hartwell.

⁹ Vedi l’articolo *“La rivoluzione industriale inglese: recenti interpretazioni”* di Knut Borchardt, *Quaderni storici delle Marche*, n.1, 1969, pag. 23

¹⁰ Come affermato da Ciriaco Salvatore in *“La rivoluzione industriale: dalla protoindustrializzazione alla produzione flessibile”*, Mondadori Bruno, Milano, 2000, pag. 2-3: “È importante annotare come man mano che il

Si possono, quindi, menzionare le gravi problematiche che in quel periodo hanno afflitto molte persone all'interno delle fabbriche: mi riferisco agli orari di lavoro (le persone erano costrette a lavorare anche 14 - 16 ore al giorno) e allo sfruttamento delle donne e dei bambini (che percepivano un salario nettamente inferiore rispetto a quello corrisposto agli uomini).¹¹

Abbiamo, però, anche chi sostiene che le condizioni dei lavoratori (compresi i bambini) nelle fabbriche non fossero così tragiche. È di questo avviso il medico Philip Gaskell, il quale è sempre stato contrario alla tesi secondo cui l'arrivo delle fabbriche avesse provocato un peggioramento morale ed economico degli operai: egli è arrivato addirittura ad affermare che in questo periodo i compensi dei lavoratori impiegati nell'industria permettevano loro di vivere bene. Non solo, si è spinto anche a dire che l'impiego dei bambini non era da considerare una pratica abominevole. "Ad avviso dello studioso era la vita che i fanciulli conducevano nelle loro case prima del loro ingresso nelle fabbriche ad essere la causa principale della degenerazione fisica di allora"¹²; Gaskell sostiene che i lavori che venivano assegnati ai fanciulli non erano pesanti e che la loro vita, per certi versi, migliorasse una volta entrati in fabbrica. È un'opinione fuori dal coro alla quale, francamente, si fatica a dare credito.

Per parecchi anni il governo britannico ha complicato la vita alle persone che non erano contente delle condizioni lavorative a cui erano sottoposte. Anche l'attività sindacale veniva costantemente frenata: per esempio, nel 1799 e nel 1800 furono votate dal parlamento inglese

processo di industrializzazione prendeva corpo, la popolazione occupata nell'agricoltura, nelle foreste, nella pesca e nelle miniere progressivamente si riduceva a vantaggio di quella occupata nell'industria. (...) Ciò che risultò indubbio nell'orientamento dell'economia in generale è che la Rivoluzione industriale assorbì – sino al grande sviluppo dei servizi, processo storico che stiamo vivendo – la stragrande percentuale degli occupati, strappandoli innanzitutto all'agricoltura."

¹¹ A tal proposito Mori Giorgio afferma in *"La rivoluzione industriale vista dal secolo XXI"*, Studi Storici, n.2, 2002, pag. 434-435: "Bene accolti dagli industriali per la loro docilità, essi (donne e bambini) si trovarono a lavorare 14 e anche 16 ore al giorno, secondo regole e ritmi imposti da sconosciuti, in ambienti – dove, in promiscuità, dovevano rimanere anche per il riposo notturno – che erano quanto di peggio potevano attendersi. Per la polvere del cotone che, nel buio, si mischiava con il fumo delle lampade a olio (sostituite più tardi da quelle a gas). Per il distacco dalla comunità di provenienza e per le incessanti angherie dei sorveglianti. Un calvario di massa che solo nel 1802 una legge si riproponeva, almeno formalmente, di alleviare. E, ancora nel 1816, l'80% degli oltre 300.000 lavoratori del settore erano donne e ragazzi sotto i 14 anni."

¹² Titolo dell'articolo: *"Rivoluzione industriale e condizioni dei lavoratori nell'Inghilterra del diciannovesimo secolo: un'analisi controcorrente"* di Roberta Adelaide Modugno, Etica & Politica, n. 1, 2018, pag. 412

due norme (le Combinations Acts) per vietare gli scioperi.¹³ Esse si ispiravano palesemente alla “*legge Le Chapelier*” (legge francese) che è stata promulgata nel 1791 dall’Assemblea costituente agli albori della Rivoluzione francese.

In questo contesto si sviluppano tra gli economisti e i pensatori dell’epoca una serie di idee contrastanti. Per esempio, Adam Smith (noto per essere l’autore del saggio economico intitolato “*An inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*”), Thomas Malthus e David Ricardo erano dei forti sostenitori del principio *laissez faire, laissez passer*, secondo il quale lo Stato non dovrebbe intervenire in alcun modo nel sistema economico. È famosa la teoria di Smith secondo cui esiste una *mano invisibile* che porta l’economia al suo punto di equilibrio, senza la necessità di interventi esterni (lo Stato). In netto contrasto con questo modo di vedere le cose ci sono Charles Fourier e Karl Marx, i quali ritenevano fondamentale il ruolo dello stato; per loro la rivoluzione industriale ha peggiorato la vita degli operai e per tale motivo sostenevano che l’inserimento di controlli governativi all’interno delle fabbriche sarebbe stato utile per cercare di ridurre la povertà.

Come si può notare, si tratta di una rivoluzione che ha colpito campi eterogenei. Anche nell’ambiente finanziario ci sono stati dei ribaltamenti piuttosto rilevanti:

- si è verificata una crisi monetaria (crisi della sterlina britannica) verso la fine del Settecento (che si è protratta circa per un paio di decenni) prodotta dall’uscita di riserve auree e d’argento, le quali sono state utilizzate per pagare i costi generati dal conflitto armato con la Francia;
- nel 1809-1810 si è assistito alla perdita di potere d’acquisto della sterlina per effetto dell’inflazione;
- sono state aperte numerose banche a Londra e nelle province;
- nel 1801 è nata la London Stock Exchange, la borsa¹⁴ valori inglese.

¹³ <https://www.treccani.it/enciclopedia/combinations-acts/>

Norme che sono state abolite in seguito (nel 1824-1825).

¹⁴ Afferma in proposito Carboni Mauro in “*L’ascesa economica dell’Europa (1450-1750)*”, il Mulino, Bologna, 2016, pag. 177: “Con il termine “Borsa” si indica un mercato organizzato e regolato per la vendita di merci o di strumenti finanziari. Si tratta quindi di un luogo deputato alle contrattazioni, dove si concentra una notevole varietà di servizi commerciali e finanziari.”

In generale, si può affermare che la prima rivoluzione industriale ha determinato una crescita economica senza precedenti che è proseguita con le successive rivoluzioni. C'è stata una considerevole crescita del PIL reale e del salario reale sia in Gran Bretagna ma anche in altri paesi¹⁵; fino ad ora, infatti, l'accento è stato posto sulla nazione dalla quale tutto è partito ma va sottolineato il fatto che in seguito la rivoluzione si è diffusa a macchia d'olio.

Possiamo parlare, per esempio, della Francia: nel 1782 è stato introdotto lo "*spinning mule*" di Samuel Crompton. Però, va detto che in quel periodo i risultati non erano molto convincenti; i francesi erano estremamente curiosi per le novità provenienti dall'oltremontana ma evidentemente non erano ancora pronti a stravolgere il loro modo di fare le cose. La stessa macchina a vapore non è stata abbracciata nell'immediato: questa lentezza è da imputare all'abbondanza di risorse idriche di cui dispone la Francia. "Basta guardare una carta geografica per constatare che certe industrie consumatrici di forza motrice sono situate, all'inizio del secolo XIX, in zone di montagna o di collina, favorite dal tracciato e dalla portata dei corsi d'acqua: la filatura dell'Alsazia lungo le vallate dei Vosgi; la filatura della Normandia lungo i fiumi che solcano l'altipiano di Caux (come l'Andelle); la metallurgia della Franca Contea sulle rive dell'Ain, della Loue o del Doubs; le industrie della regione Saint-Étienne sul Furens, il Gier e altri fiumi di corso rapido e portata sufficiente."¹⁶ La Francia si preoccupò, quindi, di investire maggiormente nella realizzazione di turbine e ruote idrauliche.

Anche in Belgio abbiamo assistito ad un forte processo di industrializzazione: in questo contesto la regione del Gand ha giocato un ruolo chiave. Qui erano presenti molti imprenditori che, oltre ad avere i capitali necessari, si sono rivelati acuti e propensi a sfruttare le opportunità dell'epoca.

¹⁵ A tal proposito David S. Landes afferma in "*La favola del cavallo morto, ovvero la rivoluzione industriale rivisitata*", Donzelli Editore, Roma, 1994, pag. 18: "La Rivoluzione industriale, come l'ho definita nella *Cambridge Economic History of Europe* (il manoscritto risale alla metà degli anni cinquanta, ma non fu pubblicato fino al 1965), fu un complesso di progressi tecnologici: la sostituzione delle macchine all'abilità e alla forza dell'uomo; lo sviluppo di fonti di energia inanimata (il combustibile fossile e la macchina a vapore); l'invenzione, produzione e uso di nuovi materiali (il ferro al posto del legno, sostanze vegetali al posto di sostanze animali, sostanze minerali al posto di quelle vegetali); (...) E ciò che più conta, si sosteneva, tali cambiamenti non potevano essere e non furono circoscritti alle isole britanniche."

¹⁶ Titolo dell'articolo: "*La rivoluzione industriale in Francia*" di Claude Fohlen (traduzione di Luigi Occhionero), Studi Storici, n. 3-4, 1961, pag. 525

Il punto di forza della regione consisteva nella cosiddetta industria dell'indiana (che è un tessuto di cotone).¹⁷

Altro aspetto da tenere in considerazione consiste nei tempi molto diversi di diffusione dello sviluppo tecnologico nei vari paesi (europei e non). “La diffusione nel continente europeo dell'industrializzazione, a partire dalla fine del XVIII secolo, coinvolse in tempi differenti l'intera sua parte occidentale.”¹⁸ Per colmare le differenze con l'Europa occidentale, gli Stati Uniti hanno dovuto aspettare fino al 1850 circa (e sono diventati la frontiera tecnologica del mondo al tramonto della Grande Guerra). Le restanti zone del mondo (Africa, Asia ed Europa orientale) possono dirsi ancor meno fortunate: solo nel corso del 1900 hanno iniziato ad assaporare la bellezza della crescita tecnologica. Per quanto riguarda l'Asia, l'esempio più clamoroso di Stato che è progredito con risultati sorprendenti è dato dalla Cina. In buona sostanza, con la prima rivoluzione industriale è iniziato un processo che ha reso ricche e potenti soltanto alcune nazioni (i paesi industrializzati); purtroppo altre hanno iniziato molto dopo e hanno faticato (alcune faticano tutt'ora) a tenere il passo.

Dunque, per fare una sintesi, possiamo dire la prima rivoluzione industriale è caratterizzata da luci e ombre: abbiamo sia aspetti positivi che negativi. Li riassumiamo brevemente in seguito.

Alcuni aspetti positivi:

- un aumento del benessere e della qualità della vita per molte persone;
- l'inizio dell'utilizzo di macchinari più sofisticati alimentati dalla macchina a vapore;
- un aumento della ricchezza della Gran Bretagna e delle nazioni che l'hanno seguita;
- la creazione di posti di lavoro all'interno delle fabbriche (motivo per cui si è prodotto l'esodo a cui abbiamo fatto riferimento in precedenza);

¹⁷ Come affermato da Lebrun Pierre (con la collaborazione di M. Bruwier, J. Dhondt, G. Hansotte, E. Hèlin; traduzione di Luigi Occhionero) nell'articolo “*La rivoluzione industriale in Belgio. Strutturazione e destrutturazione delle economie regionali*”, Studi Storici, n. 3-4, 1961, pag. 583: “La piccola rivoluzione economica che si produce a Gand nel secondo e terzo trentennio del secolo XVIII, consiste, dal punto di vista industriale, nell'importazione a Gand di diverse tecniche estere, messe in opera con capitali di Gand, nel mercato ben protetto dei Paesi Bassi austriaci. I tecnici e sovente gli operai sono stranieri; gli imprenditori appartengono al mondo mercantile di Gand. La branca di gran lunga più importante è la fabbricazione dell'*indiana*, che vede sorgere a Gand una dozzina di imprese assai considerevoli.”

¹⁸ Mocrelli Luca, Rota Mauro, Strangio Donatella in “*Lo sviluppo economico. Un viaggio con più naufraghi che naviganti?*”, Mondadori Università, Firenze, 2017, pag. 43-44

- un miglioramento del settore dei trasporti;
- una crescita del settore bancario-finanziario.

Alcuni aspetti negativi:

- la presenza, all'interno delle fabbriche, di molti lavoratori non specializzati;
- l'impiego massiccio di donne e bambini all'interno delle fabbriche (come già detto in precedenza, percepivano salari inferiori rispetto agli uomini. Inoltre, i bambini spesso e volentieri si ferivano o addirittura perdevano la vita a causa della scarsa sicurezza degli ambienti lavorativi);
- un governo che cercava di bloccare sul nascere le iniziative dei sindacati.

Ma al di là di tutte le problematiche che ci possono essere state (alcune decisamente gravi, come il trattamento riservato ai bambini in fabbrica) è fuor di ogni dubbio che è da qui che parte tutto. È da qui che nasce l'ispirazione per le rivoluzioni che discuteremo nei successivi paragrafi.

1.2: LA SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

“Esaurita la forza propulsiva della rivoluzione industriale inglese, si stava imponendo a livello internazionale un nuovo sistema dominato dai principi della meccanizzazione e della velocità. Macchine utensili in fabbrica, macchine per scrivere e calcolatrici in ufficio, macchine per cucire in casa, macchine per trasporti di cose e persone. (...) La seconda rivoluzione industriale. Il secolo dell'America. Il fordismo. La produzione in serie. La standardizzazione dei prodotti. L'uniformazione dei consumi.”¹⁹

La seconda rivoluzione industriale si sviluppa all'incirca tra il 1840 e il 1950 (anche in questo caso, ci sono opinioni diverse tra gli studiosi). Ciò che preme sottolineare è che le innovazioni importanti di quest'epoca sono il risultato di un processo più organico rispetto a quello che ha investito la precedente rivoluzione: esse derivano da studi approfonditi effettuati all'interno di laboratori scientifici e università.

¹⁹ Nicola Crepax in *“Storia dell'industria in Italia. Uomini, imprese e prodotti”*, il Mulino, Bologna, 2002, pag. 40

L'innovazione "simbolo" di quest'epoca è certamente da imputare al motore a scoppio²⁰. Emanuele Felice afferma: "...la cui importanza (del motore a scoppio) può essere paragonata a quella della caldaia a vapore nella prima rivoluzione industriale, ovviamente con tutte le differenze del caso, tra cui fondamentale è che il motore a scoppio si basa sullo sfruttamento del petrolio²¹ (un suo derivato, la benzina) e non del carbone."²² Una prima versione rudimentale risale al 1824 per poi essere migliorato dall'ingegnere tedesco Nikolaus August Otto nel 1876. Ulteriori miglioramenti sono da ricondurre a Karl Friedrich Benz e a Gottlieb Wilhelm Daimler (anche loro tedeschi) che nel 1888 sono arrivati a brevettare una versione alimentata dalla benzina. Per via delle sue dimensioni relativamente contenute, esso ha permesso la nascita e lo sviluppo di mezzi di trasporto come:

- l'automobile, le cui prime versioni hanno iniziato a circolare attorno agli anni Ottanta del diciannovesimo secolo in Francia e in Inghilterra;
- la motocicletta dei fratelli Werner, la quale iniziò a diffondersi prepotentemente in Inghilterra a partire dal 1900;
- l'aeroplano, la cui invenzione si verifica in America nel 1903 ed è da assegnare ai fratelli Wright.

I paesi nei quali c'è stata la maggiore proliferazione di novità tecniche sono la Germania e gli Stati Uniti d'America e i settori segnati dalla rivoluzione sono innumerevoli: l'agricoltura, i trasporti, le comunicazioni, la chimica, l'industria dell'acciaio; sono stati fatti passi avanti con riguardo alla produzione della carta, con i fratelli Fourdrinier (Henry e Sealy) che hanno costruito un macchinario proprio per la fabbricazione della stessa;²³ ci sono stati, poi, forti sviluppi per

²⁰ Anche se sarebbe alquanto limitante ridurre il tutto unicamente al motore a scoppio: i cambiamenti avvenuti durante questo periodo sono moltissimi e anche i settori colpiti sono di più rispetto a quelli della rivoluzione britannica.

²¹ L'industria petrolifera iniziò a svilupparsi (in Europa) intorno al 1850 in Scozia grazie a James Young, il quale costruì degli stabilimenti per estrarre l'oro nero. Oltreoceano, invece, i progressi più importanti in quest'ambito sono da ricondurre a Edwin Drake.

²² Emanuele Felice nel libro *"Storia d'Europa e del Mediterraneo, sez. VI. L'età contemporanea, vol. XIII. Ambiente, popolazioni, economia"*, Salerno Editrice, Roma, 2015

²³ Il funzionamento dei macchinari moderni si basa ancora (almeno in parte) sui principi sottostanti alla *Fourdrinier Machine*.

quanto riguarda il sapere medico e si sono verificate le prime sperimentazioni che hanno condotto alla nascita dell'industria cinematografica (a tal proposito vanno citati il cinematografo dei Fratelli Lumière e il kinoscopio di Thomas Alva Edison).

Per quanto riguarda l'industria siderurgica, delle figure che devono essere menzionate sono le seguenti: Henry Bessemer, Sidney Gilchrist Thomas, Carl Wilhelm Siemens e Pierre-Èmile Martin. Tutti loro hanno contribuito attraverso l'invenzione di metodi all'avanguardia per la produzione dell'acciaio (i metodi portano i nomi dei loro inventori: si parla del "*processo Bessemer*", del "*processo Thomas*" etc..). E visto che stiamo parlando di strumenti usati per la produzione dell'acciaio (il quale ha giocato un ruolo chiave nella rivoluzione), vale la pena soffermarsi brevemente per tratteggiare le peculiarità di quest'ultimo. Si tratta di una lega metallica che possiede tre caratteristiche fondamentali: "grande robustezza in proporzione al peso e al volume; plasticità; durezza."²⁴ Lo si ritiene unico non tanto per le singole proprietà che lo caratterizzano, bensì per la combinazione delle stesse. Un vantaggio indiscutibile consiste nella sua capacità di adattamento nel momento in cui ci si rende conto che la costruzione non sta venendo come ci si aspettava: "è sempre possibile eliminare o aggiungere colonne, abolire o rinforzare travi, aggiungere piani agli esistenti e così via."²⁵ E anche per quanto riguarda le zone sismiche, si è notato che è il materiale che permette di contenere meglio questa problematica.

Spostandoci sul campo chimico, la Germania detiene il primato:

- nel 1868 i chimici Liebermann e Graebe riescono a sintetizzare l'alizarina;
- nel 1880 abbiamo avuto la prima sintesi dell'indaco grazie al chimico Adolf von Baeyer;
- nel 1899 la nota azienda Bayer ha brevettato l'aspirina;
- nel 1874 il chimico Emil Wohlwill ha messo a punto il "*processo Wohlwill*", un metodo per purificare l'oro.²⁶

²⁴ David S. Landes in "*Prometeo liberato, trasformazioni tecnologiche e sviluppo industriale nell'Europa occidentale dal 1750 ai giorni nostri*", Giulio Einaudi Editore, Torino, 1978, pag. 326

²⁵ Fausto Masi in "*Costruire in acciaio*", Hoepli, Milano, 1996, pag. 5

²⁶ A tal proposito, Salvia Stefano afferma nell'articolo "*Emil Wohlwill e Werner von Siemens. Elettrochimica ed elettrotecnica in Germania all'epoca della seconda rivoluzione industriale*", 2010, pag. 3: "Il metodo di Wohlwill

Qualche contributo, però, arriva anche da altre nazioni:

- nel 1861 Ernest Solvay idea il processo per sintetizzare il carbonato di sodio (il cosiddetto “*processo Solvay*”);
- Inghilterra e Francia, invece, sono risultate fondamentali per i progressi nel campo dei coloranti artificiali: la mauveina è da ricondurre al chimico inglese William Perkin; il magenta è da attribuire al francese Francois-Emmanuel Verguin.

Continuando, è sempre in questo periodo che ci sono stati degli sviluppi sorprendenti con riferimento all'elettricità; le menti brillanti che si possono menzionare sono molte: si va dai meno noti (ma non per questo meno importanti) come Micheal Faraday, Ernst Werner von Siemens, Joseph Henry e l'italiano Antonio Pacinotti per passare a quelli che conoscono praticamente tutti come Thomas Alva Edison, Samuel Finley Breese Morse (da lui deriva il codice Morse), George Westinghouse e Nikola Tesla. Parliamo un po' di Edison: le novità a lui riconducibili sono tantissime e di rilevanza inestimabile per la storia dell'umanità. “In quasi novanta anni di vita, Edison collezionò più di mille brevetti a suo nome, un numero imprecisato d'invenzioni, riconoscimenti e guadagni altisonanti.”²⁷ Era fissato con i problemi e quando si imbatteva in uno di questi sentiva il bisogno di arrivare alla soluzione.

È interessante, però, considerare anche ciò che viene narrato all'interno del film “*Edison – L'uomo che illuminò il mondo*” (in originale: “*The Current War*”): da questo racconto la figura di Edison non viene dipinta in modo così positivo. Il titolo originale (“*The Current War*”) fa capire molto velocemente qual è il contenuto del film: si tratta della “guerra” tra Edison e Westinghouse nel mercato dell'elettricità. Il primo era promotore della corrente continua, il secondo della corrente alternata. In buona sostanza, vengono mostrate delle tattiche tutt'altro che etiche usate da Edison per convincere il mondo della pericolosità della corrente alternata di Westinghouse: egli utilizzava la corrente alternata sugli animali per dimostrare la sua tesi. Inoltre, è stato proprio Edison a progettare la sedia elettrica (anche in questo caso, l'obiettivo

poteva produrre oro puro al 99,99%, e se perfezionato poteva raggiungere addirittura il 99,999% di purezza, perlomeno in teoria. Aveva certamente il vantaggio di non ricorrere a fonti di calore né a gas alogeni.”

²⁷ “*Thomas Edison. Tra scienza e creatività*” di Francesco Benedetto Belfiore, Ledizioni, Milano, 2016

ultimo era quello di dimostrare i pericoli della corrente alternata per screditare il rivale). Quindi, da un lato innovatore ma c'è anche questo lato più oscuro che forse non tutti conoscono.

Anche Nikola Tesla ha giocato un ruolo non trascurabile all'interno del conflitto Edison-Westinghouse. Pure lui, come Westinghouse, credeva nella corrente alternata e decise di esporre il suo punto di vista a Edison. Quest'ultimo (fido sostenitore della corrente continua) non si degnò di ascoltarlo ma al contempo si rese conto delle potenzialità del ragazzo e lo prese sotto la sua ala. Per un periodo, quindi, Tesla lavorò per Edison il quale gli promise un riconoscimento economico ingente (50.000 dollari) per un incarico affidatogli (la modificazione dei generatori di corrente continua). Una volta completato il lavoro, però, Edison non corrispose nulla al giovane, il quale decise per questo motivo di andarsene. "Nel maggio del 1885, il magnate Westinghouse acquistò i brevetti di Tesla relativi soprattutto, al motore a corrente alternata e alla bobina. Così fu creata la Westinghouse Electric Company. In base ad un contratto stipulato con la Westinghouse, Tesla avrebbe ricevuto dei compensi altissimi, in particolare un milione di dollari per i brevetti e le royalties."²⁸ Però, se l'azienda avesse pagato realmente tale cifra si sarebbe trovata sull'orlo del fallimento o comunque in netta difficoltà nel confronto con i competitor. Quello che fece Tesla ha dell'incredibile: decise di rinunciare al denaro per permettere alla Westinghouse Electric Company di non sprofondare dal punto di vista finanziario. Riteneva che il progresso scientifico (il quale sarebbe andato a beneficio della collettività) fosse molto più importante dei suoi interessi economici.

In questo contesto è doveroso spendere qualche parola anche sul telegrafo, strumento che consentiva di effettuare comunicazioni scritte (come si fa oggi con i cellulari) tramite l'uso del codice morse. Ripercorrendo la sua storia, una prima forma grezza è da ricondurre al francese Claude Chappe, il quale iniziò a lavorarci già verso la fine del diciottesimo secolo. Ma gli sviluppi importanti si sono verificati solo in seguito grazie all'americano Samuel Morse, il quale ha brevettato l'invenzione che porta il suo nome nel 1837; qualche contributo deriva anche dagli inglesi William Fothergill Cooke e Charles Wheatstone i quali, all'oscuro di quello che stava facendo Morse, arrivarono a costruire un sistema telegrafico che non si basava sul codice Morse.

²⁸ "Nikola Tesla – Un genio volutamente dimenticato" di Vittorio Baccelli, Tesseratto Editore, 2010, pag. 14

Il passo successivo fu il telefono, la cui invenzione non è riconducibile ad una sola persona; infatti, come successo per altre innovazioni tecnologiche (per esempio la radio²⁹), furono in molti a contribuire in tal senso: Alexander Graham Bell, Johann Philipp Reis, Elisha Gray e anche gli italiani Innocenzo Manzetti e Antonio Meucci.

Spostiamo ora il focus sui cambiamenti avvenuti in settori più tradizionali come quello tessile e quello alimentare. Per quanto concerne il settore tessile va detto che le invenzioni non sono state moltissime e, nella maggior parte dei casi, si trattava dell'introduzione di elementi che andavano a perfezionare qualcosa di già esistente. Comunque, sono sicuramente da ricordare la macchina per cucire (la sua creazione è da ricondurre a più persone: Elias Howe, Barthèlemy Thimonnier e Isaac Merrit Singer) e il filatoio ad anello (quest'ultimo inventato nel 1828 dall'americano John Thorp). Sul versante alimentare, si possono menzionare la mietitrice meccanica di Cyrus McCormick³⁰ e i progressi per quanto riguarda la conservazione dei cibi. "Le tecniche di conservazione furono fortemente stimolate dalla domanda militare: le principali innovazioni si ebbero infatti nel corso della guerra civile americana, ma ebbero tuttavia importanti effetti nella società civile."³¹ I rifornimenti alimentari delle città furono facilitati dalla presenza sempre più massiccia di beni a lunga conservazione. Nel 1853 Gail Borden Jr. mise a punto una tecnica per la produzione del latte condensato e, negli ultimi anni del secolo, furono introdotti dei sistemi innovativi per la conservazione di zuppe e uova. Anche il chimico francese Louis Pasteur contribuì tramite delle ricerche che lo portarono ad introdurre la sterilizzazione delle bottiglie per il latte. Per quanto concerne la congelazione degli alimenti, a partire dagli anni Trenta il ghiaccio iniziò ad essere prodotto in grandi quantità. Le tecniche di congelazione via via sempre più raffinate facilitarono il trasporto della carne da un paese all'altro (anche appartenenti a continenti diversi).

²⁹ Con riferimento alla radio, dei contributi fondamentali sono derivati dall'italiano Guglielmo Marconi.

³⁰ È stata utilizzata moltissimo per la coltivazione del grano americano; in Europa, invece, per via dei terreni che presentavano caratteristiche diverse rispetto a quelli americani, non ha avuto tutto questo successo.

³¹ "Lo sviluppo economico moderno, dalla rivoluzione industriale alla crisi energetica (1750-1973)" di Pier Angelo Toninelli, Marsilio Editori, Venezia, 1997, pag. 273-274

Con riferimento ai sistemi di trasporto va detto che lo sviluppo del sistema ferroviario proseguì senza soluzione di continuità sia nei paesi europei che oltreoceano; pure le navi migliorarono sempre di più: uno dei passaggi più importanti è rappresentato dalla costruzione dei primi scafi in ferro e in acciaio, grazie ai quali fu possibile la realizzazione dei transatlantici come il Great Britain e il Great Western. Anche la bicicletta³² appartiene alla seconda rivoluzione industriale: essa deriva dalla combinazione di saperi già acquisiti in precedenza.

“From a purely economic point of view, it could be argued that the most important invention was not another chemical dye, a better engine, or even electricity, since, with the exception of steel, most of the inventions described had serviceable albeit less efficient and more expensive substitutes, if not as efficient or as cheap.”³³ Si sta alludendo al cosiddetto l’American system of manufacturing che, in sostanza, è un nuovo sistema produttivo che si basa su due ingredienti:

- le parti intercambiabili (per via di queste era possibile attuare una divisione del lavoro, consentendo alle persone di specializzarsi nel loro ambito. Si poteva, per esempio, dedicare un reparto dello stabilimento alla produzione, uno all’assemblaggio e uno alla riparazione);
- la meccanizzazione della produzione.

Il nome (American system of manufacturing) deriva dal fatto che si tratta di un insieme di tecniche inizialmente adottate da imprese americane; in seguito, si sono diffuse anche nel resto del mondo. Va detto, però, che in Europa sono state digerite faticosamente. I motivi sono due:

- i beni ottenuti attraverso l’American system of manufacturing erano di qualità più bassa rispetto a quelli prodotti tramite le tecniche europee (e i consumatori europei prestavano molta attenzione alla qualità);

³² A tal proposito Vittorio Ariosi afferma nel libro “*La bicicletta*”, Hoepli, Milano, 1987, pag. 5-6: “Il primo veicolo a due ruote mosso dalla forza muscolare dell’uomo è il *celerifero*, un rudimentale mezzo di locomozione realizzato dal parigino conte di Sivrac nel 1790, costituito da due ruote di legno collegate da un travetto, anche questo di legno. (...) Nel 1868 compare la prima bicicletta con la catena di trasmissione. Attraverso successivi miglioramenti (cuscinetti a sfere, freni, struttura tubolare, pneumatici, ruota libera, cambio di velocità), attorno al 1890 la bicicletta arriva ad assumere la forma rimasta sostanzialmente immutata fino ai nostri giorni.”

³³ Title of paper: “*The Second Industrial Revolution, 1870-1914*”, by Joel Mokyr and Robert H. Strotz, 1998, pages 8-9

- la meccanizzazione della produzione consentiva di fare a meno (in molti casi) del lavoro manuale degli operai. Quindi, ovviamente, la classe operaia ha ostacolato la diffusione di tali tecniche.

Comunque, nonostante l'introduzione di nuovi strumenti e macchinari che potevano sostituire alcune attività umane, è aumentata la richiesta di coloro che erano in grado di utilizzarli in modo appropriato. Quindi, all'interno delle fabbriche gli operai più qualificati giocavano un ruolo determinante ed erano considerati una risorsa fondamentale.

Da quel che si evince, nell'American system of manufacturing ci sono i semi del fordismo, sistema di produzione applicato dall'imprenditore americano Henry Ford attorno al 1913. Egli, nell'applicazione di tale metodo, si è basato sulle teorie di Frederick Winslow Taylor. "Il Fordismo si basa su due ipotesi in stretto rapporto: una riguarda la produzione ed una il consumo. Secondo la prima ipotesi, la produttività dipende dalla divisione del lavoro. (...) La seconda ipotesi presume che esista una lunghissima lista di bisogni umani largamente diffusi, se non universali."³⁴ In sintesi, la prima ipotesi ci dice che se due persone si dividono un lavoro (una parte viene svolta da un operaio, l'altra da un operaio diverso) l'efficienza produttiva sarà maggiore rispetto al caso di due persone che svolgono l'intero lavoro; la seconda presume che i bisogni delle persone siano omogenei e, quindi, possano essere soddisfatti con beni standardizzati (ed è proprio questo il concetto su cui si basa la produzione di massa). Nell'immaginario collettivo, però, il fordismo viene percepito prevalentemente come un qualcosa di negativo, soprattutto per via dello stress a cui erano sottoposti gli operai. L'obiettivo era quello di produrre cercando di minimizzare i costi e questo portò all'introduzione di regole rigide che arrivavano addirittura a prescrivere gli esatti movimenti che gli operai dovevano eseguire per evitare sprechi. Oltre a questo, la divisione del lavoro costringeva le persone a compiere la stessa azione per l'intera giornata: l'efficienza venne raggiunta ma a scapito di tanti individui.

Per quanto riguarda l'attività sindacale, nel 1869 nacque il "*Noble and Holy Order of the Knights of Labor*" negli Stati Uniti: "in 1885, its members became 700,000. It demanded an eight-hour

³⁴ Titolo dell'articolo: "*Alternative storiche alla produzione di massa*", di Charles Sabel e Jonathan Zeitlin (traduzione di Marilena Vecchi), Stato e mercato, n.2, 1982, pag.214

workday, the abolition of child labor, improved safety in factories, equal pay for men and women, and compensation for on-the-job injury.”³⁵ Quest’organizzazione fu sostituita successivamente dall’American Federation of Labor, la quale venne fondata da Samuel Gompers. In questo periodo le proteste dei lavoratori erano molto accese e spesso si verificavano scontri violenti con le autorità: ad esempio, si può ricordare la *rivolta di Haymarket* verificatasi il 4 maggio del 1886 a Chicago, nella quale persero la vita numerosi agenti e civili.

Dopo aver descritto sinteticamente gli avvenimenti più importanti della seconda rivoluzione industriale, con il prossimo paragrafo passiamo alla terza.

1.3: LA TERZA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

La terza rivoluzione industriale va all’incirca dal 1940-1950 al 2015 e i fattori che l’hanno causata sono molti. Per esempio, è proprio durante questo periodo che abbiamo importanti sviluppi con riferimento all’energia nucleare, la quale rappresenta anche una delle pagine più buie della storia dell’umanità. Infatti, prima delle applicazioni in ambito civile, essa è stata studiata e sviluppata con finalità di tipo bellico. I primissimi passi, in realtà, sono stati mossi diversi anni prima: tutto ebbe inizio nel lontano 1896, quando Antoine Henri Becquerel e Maria Sklodowska fecero le prime scoperte sulla radioattività. A tal proposito Dino Zanobetti afferma: “Becquerel, ingegnere professore all’*Ecole centrale des Arts et Manufactures* di Parigi, scoprì che alla fluorescenza di quei sali (sali di uranio) si accompagnava una radiazione capace di impressionare una lastra fotografica anche al buio, che essa scaricava corpi elettrizzati e che dipendeva unicamente dalla quantità d’uranio contenuta nel composto utilizzato”.³⁶ Facendo un salto in avanti, è da ricordare anche il lavoro svolto da un gruppo di giovani scienziati italiani (i cosiddetti “*Ragazzi di via Panisperna*”), i quali hanno condotto vari esperimenti sull’energia nucleare a

³⁵ Title of the paper: *The Second Industrial Revolution has Brought Modern Social and Economic Developments*, by Haradhan Mohajan; published in: *Journal of Social Sciences and Humanities*, Vol. 6, No. 1, 2020, page 18

³⁶ Dino Zanobetti in “*Energia nucleare. Un dossier completo*”, Esculapio, Bologna, 2021, pag. 2

Roma negli anni trenta del Novecento. I componenti della squadra erano: Oscar D'Agostino, Bruno Pontecorvo, Edoardo Amaldi, Francesco Rasetti, Ettore Majorana, Emilio Segrè ed Enrico Fermi. Quest'ultimo (il più noto fra tutti i citati) per le sue scoperte ha ricevuto il premio Nobel per la fisica nel 1938.

Come accennato poc'anzi, in questo periodo le innovazioni derivanti dalle menti degli scienziati venivano applicate esclusivamente nell'ambito bellico; lo stesso Fermi venne coinvolto nel Progetto Manhattan, il quale aveva come obiettivo la realizzazione della bomba atomica. Una figura chiave che va menzionata quando si parla del Progetto Manhattan è senz'altro quella del fisico statunitense Julius Robert Oppenheimer, nominato direttore dello stesso dal governo americano nel 1943. Gli Stati Uniti stavano conducendo sperimentazioni già prima del loro ingresso nella Seconda guerra mondiale (a seguito dell'attacco giapponese al porto militare di Pearl Harbor il 7 dicembre del 1941): molti scienziati erano impegnati in studi condotti all'interno di enti di ricerca e università. Questi studi sono stati finanziati dal National Defense Research Committee, organizzazione che è durata poco: dopo solo un anno di attività (dal 1940 al 1941) è stata sostituita dall'Office of Scientific Research and Development. È proprio nell'ambito di quest'ultima organizzazione che nasce un comitato formato dai massimi esponenti militari e da persone appartenenti alla comunità scientifica: siamo nel maggio del 1942 quando Oppenheimer entra a far parte del comitato con l'obiettivo di arrivare a costruire la bomba atomica prima della Germania. Va detto, però, che gli Stati Uniti usavano molto spesso la competizione con i tedeschi come alibi per quello che stavano progettando: in sostanza, dicevano che era necessario arrivare prima di loro per proteggersi.³⁷

Ovviamente anche all'interno della comunità scientifica si sono create delle profonde spaccature tra coloro che erano favorevoli e coloro che erano contrari all'uso della bomba nucleare nei

³⁷ Si capisce ancor di più che era un alibi leggendo ciò che ha scritto Giampaolo Valdevit in "Oppenheimer fra scienza e potere. Una storia americana", Studi Storici, n.1, 2006, pag. 125-126: "Un altro momento critico si è verificato nel dicembre 1943 allorché arriva a Los Alamos Niels Bohr. (...) Da quanto egli ha riferito su un colloquio avuto con il fisico tedesco Heisenberg si capisce che il programma nucleare della Germania, del quale egli è a capo, ha imboccato una strada sbagliata e "farà fiasco". E allora perché costruiamo la bomba contro il Giappone, che non ha mai sfidato gli Stati Uniti in tale campo? È questa la domanda che circola a Los Alamos e che fa avanzare riserve di non poco conto, anche se di carattere più morale che politico, sia sull'uso della bomba in tempo di guerra sia sul monopolio nucleare americano nel dopoguerra."

confronti del Giappone. Il fisico Leó Szilárd, per esempio, era fortemente contrario. Anche il vincitore del premio Nobel James Franck era di questo avviso: egli arrivò a redigere un documento (sottoscritto da diversi scienziati) nel quale erano descritti in modo puntuale i motivi per cui l'uso bellico del nucleare era da evitare. La sua preoccupazione più grande consisteva nel fatto che gli Stati Uniti, una volta sganciate le bombe su Hiroshima e Nagasaki, avrebbero perso la fiducia della comunità internazionale. Lo stesso Szilárd riuscì a raccogliere le firme di un centinaio di scienziati per una petizione dai contenuti del tutto similari. Per quanto concerne Oppenheimer, egli arrivò ad affermare che non compete ai tecnici come lui (e come Fermi, Szilárd e tutti quelli coinvolti nel Progetto Manhattan) risolvere problematiche di natura politica e militare. Quindi, diciamo che non ha mai preso una posizione chiara anche se, a seguito del bombardamento delle città giapponesi, iniziò a provare un forte senso di colpa per quanto successo, sentendosi uno dei principali responsabili. Egli è sempre stato una figura controversa, motivo per cui si creò molti nemici; condivideva le idee del Partito Comunista anche se non arrivò mai ad iscriversi al medesimo. Jean Frances Tatlock, donna con la quale il fisico ha avuto un'importante relazione, era molto attiva in ambito politico e diversi studiosi la considerano determinante nella formazione dei pensieri (politici) di Oppenheimer.

Fortunatamente, quelli di Hiroshima e Nagasaki sono gli unici casi di utilizzo militare dell'atomica. È anche vero, però, che da allora i timori per un conflitto mondiale di stampo nucleare non se ne sono mai andati (e li viviamo anche oggi a seguito dell'invasione russa in Ucraina). Uno dei momenti più critici in tal senso è stato vissuto nella nota crisi missilistica di Cuba. Graham T. Allison afferma quanto segue: "The Cuban missile crisis is a seminal event. For thirteen days of October 1962, there was a higher probability that more human lives would end suddenly than ever before in history. Had the worst occurred, the death of 100 million Americans, over 100 million Russians, and millions of Europeans as well would make previous natural calamities and inhumanities appear insignificant."³⁸

Negli anni immediatamente successivi alla Seconda guerra mondiale, iniziarono ad esserci finalmente le prime applicazioni in ambito civile: la prima centrale nucleare in grado di produrre

³⁸ Title of the paper: "Conceptual Models and the Cuban Missile Crisis", by Graham T. Allison; published in: American Political Science Association, No. 3, 1969, page 689

energia elettrica è stata quella di Obninsk in Unione Sovietica, nel 1954. Siamo negli anni della guerra fredda, con gli Stati Uniti in piena competizione con l'URSS: non deve sorprendere, quindi, il fatto che gli U.S.A. hanno faticato ad accettare che da questo punto di vista non detengono il primato (per anni, hanno affermato di essere stati loro i primi a generare elettricità tramite il nucleare per scopi civili³⁹). Va detto, però, che con l'inizio dell'uso in ambito civile i dibattiti non si sono placati: si tratta di un tipo di energia che ha numerosi pro ma anche dei contro che non possono essere sottovalutati. Alcuni vantaggi sono:

- l'elemento a partire dal quale viene prodotta l'elettricità è l'uranio, il quale ha la caratteristica di contenere grandi quantità di energia;
- le centrali nucleari lavorano senza soluzione di continuità: la produzione energetica non si ferma mai per centinaia di giorni;
- le centrali emettono un quantitativo di gas serra (anidride carbonica, metano etc..) limitato; essi sono i responsabili del surriscaldamento globale;⁴⁰
- permette di diventare più indipendenti dal punto di vista energetico. Infatti, le centrali permettono di generare "in casa" elettricità che altrimenti si potrebbe ottenere soltanto tramite l'importazione di petrolio, carbone o gas (ovviamente questa considerazione vale per quei paesi che non dispongono di petrolio, carbone e gas e che, quindi, devono domandarli all'estero). Un fattore di grande rilevanza che portò molte nazioni a considerare l'uso del nucleare consiste nella crisi energetica verificatasi nel 1973 a seguito del conflitto dello Yom Kippur (guerra che vedeva Egitto e Siria alleati contro Israele). Si verificarono importanti aumenti di prezzo e limitazioni nelle esportazioni di petrolio che misero in crisi le nazioni che facevano ampio uso dello stesso; questi

³⁹ Ci si riferisce alla centrale di Arco, nello stato dell'Idaho: nel 1951 la centrale fu effettivamente in grado di produrre elettricità; il punto è che quest'ultima bastava solo per alimentare l'edificio.

⁴⁰ A tal proposito Carla Lanza afferma in *"Geografia dell'economia mondiale"* (libro scritto anche da Sergio Conti, Giuseppe Dematteis e Ferruccio Nano), UTET Università, Novara, 2010, pag. 54: "I danni derivanti dal surriscaldamento del pianeta possono essere di diverso tipo. Tra i più gravi: la fusione dei ghiacci polari, con conseguente innalzamento dei livelli dei mari; la deviazione delle grandi correnti marine, con alterazioni climatiche rovinose per alcune aree continentali (per esempio l'Europa nord-occidentale ora riscaldata dalla corrente del Golfo; l'aumento dei fenomeni estremi, come la siccità, le inondazioni e i cicloni ecc.)"

aumenti (e limitazioni) venivano praticati dai paesi arabi membri dell'Organizzazione dei Paesi esportatori di petrolio (l'OPEC) per colpire le nazioni che sostenevano Israele.

Passando ai lati negativi, possiamo trovare (a titolo esemplificativo) quanto segue:

- i rifiuti delle centrali (le scorie radioattive) devono essere smaltiti seguendo determinate procedure, altrimenti i rischi per l'ambiente e per la salute delle persone aumentano tantissimo. Inoltre, ci sono delle scorie il cui tempo di decadimento è addirittura di centinaia o migliaia d'anni;
- gli incidenti provocano dei danni enormi; tra i più importanti ci sono quelli di Chernobyl (in Ucraina), di Fukushima (in Giappone), di Kyshtym (in Russia), di Windscale (nel Regno Unito), di Three Mile Island (negli Stati Uniti) e di Goiania (in Brasile);
- serve un investimento ingente per la costruzione degli impianti ma anche per la formazione del personale.

Il disastro nucleare più noto di tutti, ovvero quello di Chernobyl, getta molte ombre sul governo sovietico del tempo. Nel 1975, a Leningrado si verificarono degli incidenti per via di un malfunzionamento nei reattori RBMK: per evitare di ammettere le inefficienze degli stessi, il governo non permise la diffusione di notizie al riguardo; notizie che sarebbero tornate molto utili in futuro e che forse avrebbero consentito di evitare la tragedia di Chernobyl nel 1986. Nella miniserie televisiva "*Chernobyl*" (la quale ha riscosso un enorme successo) viene mostrato, fra le altre cose, tutto il lavoro compiuto per cercare di limitare i danni provocati dall'esplosione del reattore numero quattro della centrale. Il tetto dell'impianto era pieno di grafite contaminata e l'idea era quella di gettarla dentro il nocciolo del reattore (la grafite, infatti, permette di contenere la reazione). In un primo momento, si cercò di farlo tramite l'ausilio dei rover sovietici progettati per la corsa allo spazio: questi, però, si rivelarono essere inadatti a causa dell'eccessiva presenza di radiazioni. I sovietici, quindi, domandarono aiuto alla Germania Ovest, la quale inviò un robot che poteva essere manovrato a distanza: anche questo tentativo fu fallimentare. La cosa che più sbalordisce, però, consiste nell'orgoglio con cui il governo sovietico cercava di non sporcare la propria immagine: i tedeschi avevano dato un robot in grado di resistere alla quantità di radiazioni comunicata dall'Unione Sovietica. Il punto è che fu

comunicato un dato nettamente inferiore rispetto a quello reale, motivo per cui il robot si ruppe gettando tutti nello sconforto: in definitiva, le scorie furono rimosse a mano.

La miniserie, poi, si concentra molto sul chimico Valery Legasov, il quale strinse un patto con il KGB: in cambio del suo silenzio sugli eventi di Leningrado nel 1975, i servizi segreti sovietici gli assicurarono che i difetti presenti negli altri reattori RBMK sparpagliati per la nazione sarebbero stati corretti. Egli, però, si rese conto che la promessa non sarebbe stata mantenuta e per questo decise di rivelare tutti i segreti governativi al mondo: lo fece tramite delle registrazioni su un'audiocassetta poco prima di togliersi la vita, nel 1988.

Sempre nell'ambito della guerra fredda, vanno inserite tutte le novità tecnologiche legate alla corsa allo spazio. L'inizio di questa "corsa" è datato 4 ottobre 1957, giorno in cui è stato lanciato in orbita il primo satellite artificiale (lo Sputnik 1); questo passo fondamentale è stato compiuto dall'Unione Sovietica lasciando a bocca aperta il mondo intero. Infatti, l'URSS non divulgava nessun tipo di informazione circa gli esperimenti che conduceva in quest'ambito; la politica americana, invece, viaggiava su binari totalmente opposti, preferendo pubblicizzare i progressi ottenuti nel campo spaziale.⁴¹ Nel 1955, gli Stati Uniti dichiararono ufficialmente la volontà di lanciare in orbita un satellite artificiale: scelsero di contribuire all'Anno Geofisico Internazionale⁴² in questo modo. Per il raggiungimento di tale obiettivo arrivarono tre proposte: una dalla United States Air Force (l'aeronautica militare statunitense), una dalla United States Army (l'esercito degli Stati Uniti d'America) e una dalla United States Navy (la marina militare statunitense). Fu proprio il progetto avanzato dalla marina militare quello che convinse maggiormente (progetto nominato "Vanguard"); ma esattamente nel periodo in cui gli americani stavano conducendo i loro test, ecco che arriva il lancio del già menzionato Sputnik 1 e (un po' di tempo dopo) dello

⁴¹ A tal proposito Mirco Elena afferma in *"I primi anni della corsa allo spazio"*, Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati, a. 268, 2018, ser. IX, vol. VIII, B, pag. 73-74: "Prima di procedere oltre con il racconto sarà opportuno sottolineare come negli Stati Uniti, almeno fino alla fine degli anni Cinquanta, la discussione su gran parte degli aspetti tecnici delle attività spaziali extra atmosferiche si svolgesse senza particolari misure di segretezza. Nell'Unione Sovietica, invece, già a partire dagli anni Trenta il governo aveva assunto il completo controllo di questo settore e anche la libera pubblicazione degli articoli originali di ricerca sui razzi e la missilistica era stata sospesa."

⁴² L'Anno Geofisico Internazionale va dal luglio del 1957 al dicembre del 1958 e consiste in un progetto (nel quale erano coinvolti molti paesi, circa 70) che ha l'obiettivo di effettuare delle scoperte scientifiche legate all'attività solare, alla sismologia, al geomagnetismo etc....

Sputnik 2.⁴³ Le pressioni a cui furono sottoposti gli ingegneri del progetto Vanguard si fecero sempre più insistenti: bisognava recuperare il terreno perso nei confronti dei sovietici. Così, il 6 dicembre del 1957 si cercò di replicare quanto appena fatto dai russi ma il risultato fu a dir poco fallimentare. Per arrivare al primo successo statunitense bisogna attendere il 31 gennaio del 1958, giorno del lancio dell'Explorer 1; quest'ultimo deriva da sperimentazioni condotte dall'ABMA, ovvero una sezione dell'esercito statunitense avente il compito di progettare missili balistici. In sostanza, a seguito dei deludenti risultati raccolti dalla marina venne concessa una possibilità all'esercito, il quale la sfruttò al meglio. E poco dopo ci fu un piccolo riscatto anche per la marina: il Vanguard 1 venne lanciato in orbita con successo il 17 marzo del 1958.

Il passaggio successivo fu quello del lancio di una persona nello spazio e, anche in questo caso, il primato è detenuto dall'URSS. L'uomo che riuscì in quest'impresa fu Jurij Alekseevič Gagarin, il 12 aprile del 1961: egli, a seguito della missione, diventò una celebrità mondiale (purtroppo perse la vita nel 1968 durante un volo di addestramento, alla giovane età di trentaquattro anni).⁴⁴ Arriviamo, dunque, all'evento più noto tra tutti quelli menzionati: sto facendo riferimento all'allunaggio avvenuto il 20 luglio del 1969. Il trionfo statunitense è frutto di una serie di esperienze e conoscenze accumulate nel corso degli anni; è stata di aiuto (per capire come muoversi meglio in seguito) anche la tragica missione denominata "Apollo 1" durante la quale morì l'intero equipaggio (formato da Virgil Ivan Grissom, Edward White e Roger Bruce Chaffee). La missione che accompagnò le prime persone sulla Luna si chiamava "Apollo 11" ed

⁴³ Una versione migliorata dello Sputnik 1. Decollò (lo Sputnik 2) con a bordo la cagnolina Laika, il cui triste destino era già segnato nel momento della partenza (il satellite non era progettato per rientrare).

⁴⁴ As stated by Andrew L. Jenks in the paper entitled "The Cosmonaut Who Couldn't Stop Smiling: The Life and Legend of Yuri Gagarin"; published in: Slavic Review, No. 4, 2013, page 905: "His public charm gave him star power equal to many movie and pop stars of the 1960s and, like them, he engaged in dubious private behavior that was managed out of the public eye. Gagarin's death in 1968 birthed an entire culture of speculation and rumor—much like the assassination of John F. Kennedy—that continues to grow unabated more than forty years later."

era capitanata da Neil Alden Armstrong (nel 2018 è anche uscito un film dedicato a lui⁴⁵). Con riferimento all'allunaggio del 1969 Antonello Biagini e Daniel Pommier Vincelli affermano: "è un evento globale, forse il primo ad essere trasmesso dalle televisioni in tutto mondo nello stesso tempo. Oltre mezzo miliardo di persone, chiunque possedeva un televisore in pratica, seguì l'allunaggio degli americani e la discesa di Armstrong. Con questo successo, giustamente enfatizzato dal nuovo presidente americano Richard Nixon, il modello americano sembra aver definitivamente vinto il duello spaziale con i sovietici."⁴⁶

Proseguendo, va detto che questo è anche il periodo storico nel quale si è verificata la rivoluzione digitale. È in questi anni che sono state sviluppate delle versioni di computer e telefonini che assomigliano a quelle odierne; in molti la definiscono anche come "*l'era dell'informazione*" per via della rapidità con cui le informazioni hanno iniziato a circolare e anche per l'enorme quantità di dati che i nuovi strumenti digitali permettono (con relativa facilità) di immagazzinare. Per iniziare, si può parlare un po' della storia del computer; due persone che hanno contribuito notevolmente durante gli anni Cinquanta sono John Adam Presper Eckert e John William Mauchly, i quali hanno progettato l'UNIVAC 1 (un computer per usi aziendali). I due hanno sviluppato molte idee all'interno di un'azienda di loro proprietà che è stata acquisita in seguito dalla Remington Red (una delle prime aziende americane produttrici di computer). Come si può notare dall'immagine seguente le dimensioni differiscono enormemente da quelle che caratterizzano i computer attuali.

⁴⁵ Il titolo del film è "*First Man*", diretto da Damien Chazelle. Il film si concentra molto sulle sue vicende personali ed evita di spettacolarizzare eccessivamente l'impresa statunitense. A conferma di questo bisogna sottolineare che nel momento clou della pellicola (ovvero il momento dell'allunaggio), Chazelle ha deciso di omettere la scena in cui Armstrong pianta la bandiera americana sul suolo lunare. È curioso notare come Buzz Aldrin (membro del programma Apollo 11 e secondo uomo a mettere piede sulla luna dopo Armstrong) abbia ritenuto addirittura offensiva questa scelta.

⁴⁶ Antonello Biagini e Daniel Pommier Vincelli nel capitolo "*Coesistenza e competizione bipolare*" del libro "*Spazi. Scenari di competizione*", Passigli, Firenze, 2011, pag. 27



Un'altra figura importante da ricordare è Sergej Alekseevič Lebedev: l'invenzione a lui riconducibile risale al 1953 e consiste nel computer denominato BESM; grazie ad esso era diventato possibile risolvere problemi matematici che fino a poco prima sembravano impossibili.⁴⁷ Dall'Italia, invece, provengono l'MD 800 (ideato da Spiridione De Micheli e Renato Manfredi nel 1975) e il P6060 (prodotto dalla Olivetti grazie all'ingegno di Pier Giorgio Perotto). Sono anche gli anni della nascita di colossi come Microsoft e Apple; la prima nasce ad Albuquerque (nel New Mexico) nel 1975 grazie a Bill Gates e a Paul Gardner Allen. I due decisero di dedicare anima e corpo a questo progetto, motivo per cui Gates abbandonò l'università e Allen si licenziò dal posto di lavoro (egli lavorava alla Micro Instrumentation and Telemetry Systems). Una prima versione decisamente grezza del noto sistema operativo "Windows" venne commercializzata già nel 1985 (parliamo di Windows 1.0). Apple, invece, è stata fondata nel 1976 da Steven Paul Jobs, Stephen Gary Wozniak e Ronald Gerald Wayne. Alcune date importanti sono le seguenti:

⁴⁷ As stated by Vera B. Karpova and Leonid E. Karpov in the paper entitled "History of the Creation of BESM: The First Computer of S.A. Lebedev Institute of Precise Mechanics and Computer Engineering", 2006: "The value of BESM computer for Russian and world computer engineering can hardly be overestimated. Many of that, what was first tested in process of this computer design, is an ordinary ("classical") thing now."

- 1984: viene lanciato sul mercato il pc Macintosh con l'ausilio di uno spot pubblicitario che richiama alla mente la celeberrima opera di George Orwell;⁴⁸
- 1995: anno rilevante per Steve Jobs, il quale ha dato un importante contributo anche all'industria cinematografica; la nascita della Pixar è da attribuire parzialmente a lui: nel 1986 ha acquisito una parte della LucasFilm (ha dato quindi indipendenza a questa divisione aziendale della LucasFilm, rinominandola "Pixar" in seguito) con l'obiettivo di realizzare un lungometraggio digitale animato. Quest'ultimo è Toy Story, uscito per l'appunto nel 1995;
- 1998: viene presentato il computer "iMac", il quale si poneva l'obiettivo di essere esteticamente bello oltre che funzionale;
- 2001: è l'anno dell'iPod, il quale cambia le modalità con le quali i consumatori possono fruire della musica;
- 2007: arriviamo finalmente all'iPhone, il quale è riuscito a mettere in profonda crisi la Nokia e la BlackBerry (aziende la cui leadership è stata messa in discussione proprio per via dell'ingresso sul mercato di questo nuovo prodotto Apple);
- 2010: è la volta dell'iPad, che può essere sinteticamente descritto come una via di mezzo tra un personal computer e un cellulare.

Ma al di là degli innumerevoli prodotti innovativi che sono stati lanciati nel corso dei decenni, la cosa che stupisce maggiormente è l'attaccamento delle persone ai beni dell'azienda. Mi riferisco ovviamente ai fiumi umani che si creano fuori dagli Apple Store addirittura il giorno prima dell'inizio della vendita del nuovo iPhone: sono molti quelli che vogliono poter dire di essere stati i primi a effettuare l'acquisto. Come affermato da Federico Rampini, "per descrivere l'atteggiamento dei consumatori verso Apple è stato usato spesso il termine "devozione", che noi

⁴⁸ Come affermato da Michele Dantini nell'articolo "Apple cosmica. Come le narrazioni fantascientifiche modellano il design e il marketing della Mela", Doppiozero, 2012, pag. 7-8: "L'episodio forse più noto nella vicenda dei rapporti tra Apple e il cinema di fantascienza è il video che lanciò il Macintosh, dal titolo (orwelliano) 1984. Girato da Ridley Scott, celebre per la fosca saga fantascientifica di Blade Runner (1982), avversato dal consiglio di amministrazione di Apple ma entusiasticamente sostenuto da Jobs, il video è stato trasmesso in televisione una sola volta in occasione della finale del Super Bowl, nel gennaio del 1984."

associamo alla Chiesa. Poche marche nella storia dell'industria moderna hanno saputo conquistarsi un simile patrimonio di fedeltà. Forse Ferrari o Rolex, ma di certo nessun produttore di beni di massa, venduti a centinaia di milioni di esemplari nel mondo".⁴⁹

Non si può non fare un accenno, poi, alla nascita di internet e alla sua diffusione nel mondo. È necessario partire dal 1969, quando la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency, una divisione del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti d'America che ha l'obiettivo di sviluppare nuove tecnologie per scopi militari) mise a punto ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) "per collegare centri di calcolo e terminali di università, laboratori di ricerca ed enti militari".⁵⁰ Il passo decisivo, però, fu compiuto presso il Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (il CERN) di Ginevra, dove venne sviluppato il World Wide Web (WWW): è proprio grazie ad esso che internet ha raggiunto milioni e milioni di persone verso la fine degli anni novanta e l'inizio degli anni duemila.⁵¹ Con il nuovo millennio compare anche il fenomeno dei social network: è il 2004 quando Mark Zuckerberg lancia Facebook, il primo social di una lunga serie (in seguito sono arrivati Instagram, Twitter, Snapchat, TikTok etc....). È interessante sottolineare il fatto che sono stati condotti molti studi di carattere sociologico per capire in che modo sono cambiate le relazioni interpersonali a seguito della diffusione di essi. Come quasi sempre accade, si sono create due scuole di pensiero: da una parte abbiamo chi vede i social con favore in quanto mezzo funzionale al miglioramento e all'allargamento delle relazioni sociali; dall'altra, invece, troviamo coloro che vedono nei social una possibile causa di isolamento sociale. A tal riguardo Laura Sartori afferma che "la ricerca svolta finora suggerisce che il paradosso di Internet si può risolvere a favore delle opportunità di socializzazione più che dei

⁴⁹ Federico Rampini in *"Rete padrona. Amazon, Apple, Google & co. Il volto oscuro della rivoluzione digitale"*, Feltrinelli, Milano, 2014, pag. 89

⁵⁰ <https://www.treccani.it/enciclopedia/arpamet/>

⁵¹ A tal proposito Frédéric Barbier e Catherine Bertho Lavenir in *"La storia dei media. La comunicazione da Diderot a Internet"*, Christian Marinotti Edizioni, Milano, 2002, pag. 366: "Internet, fino ad allora poco accessibile al non-specialista, può trasformarsi in medium. Diventa subito difficile orientarsi nella proliferazione dell'informazione. (...) Il numero degli internauti cresce in maniera significativa. Nel 1996 se ne contano 40 milioni, essenzialmente nordamericani. Nel 2000 un'inchiesta stima il numero attorno ai 300 milioni. Gli americani sono sempre i più numerosi (108 milioni) ma non rappresentano più del 36% del numero totale. La crescita avviene in Asia e in Europa, molto meno sugli altri continenti."

pericoli di isolamento”⁵² (quindi, in buona sostanza, dovrebbe aver ragione la fazione degli ottimisti).

Cambiando argomento, possiamo brevemente parlare di come sia anche l’epoca del superamento del fordismo (di cui abbiamo descritto i tratti salienti nel secondo paragrafo). In tal senso, i contributi più importanti provengono dal Giappone: mi riferisco in particolare alle tecniche di lean production che hanno caratterizzato il modo di operare di Toyota. I due aspetti chiave che stanno dietro al sistema produttivo dell’azienda sono l’elisione degli sprechi e il rispetto per i lavoratori. I modi attraverso i quali (sempre secondo Toyota) è possibile perseguire l’obiettivo di ridurre gli sprechi sono diversi: per esempio, tramite tanti stabilimenti produttivi di dimensioni contenute (anziché pochi di grandi dimensioni); tramite il Just In Time, tecnica che consiste nel produrre solo i beni che sono già stati alienati o che verranno sicuramente venduti nel giro di poco tempo;⁵³ oppure, tramite il sistema kanban (che è alla base del funzionamento dei supermercati). Per quanto riguarda il rispetto per i lavoratori, Toyota ha sempre cercato di instaurare un rapporto duraturo con i dipendenti (e ha provato a mantenere i livelli retributivi sempre al di sopra di certe soglie). L’obiettivo primario consiste nel far sì che diventino fedeli all’azienda e uno strumento utile al riguardo è rappresentato dai premi in caso di raggiungimento di certi risultati: “i dipendenti sanno che se l’azienda va bene riceveranno i bonus e ciò incoraggia i lavoratori a migliorare la produttività”.⁵⁴

Dopo quest’introduzione di carattere storico (nella quale abbiamo ripercorso i passi fondamentali che hanno condotto all’industria 4.0), con il prossimo capitolo inizieremo a parlare dell’industria 4.0.

⁵² Laura Sartori in *“La società dell’informazione”*, il Mulino, Bologna, 2012, pag. 118

⁵³ A proposito del Just In Time, Gianluca Spina e Roberto Verganti affermano nel secondo capitolo del libro intitolato *“Verso una nuova organizzazione della produzione. Le frontiere del post-fordismo”*, Etas, Milano, 1994, pag. 61: “Il concetto di riferimento della logica JIT è quello di flusso produttivo. La produzione e l’assemblaggio per parti, che sono gli ambiti tradizionali di applicazione, vengono quindi idealmente assimilati alla produzione di processo. L’obiettivo primario dell’innovazione JIT diviene così quello di *garantire al sistema produttivo la continuità e la regolarità operativa del flusso dei materiali*, minimizzando i tempi di attraversamento (*lead time*) del sistema stesso. Proprio da qui nasce la sistematica lotta ad ogni accumulo di scorte e alla formazione di grandi lotti di produzione.”

⁵⁴ Anna Cabigiosu, Monica Calcagno, Vladi Finotto, Claudio Giacchetti in *“Gestione delle imprese”*, McGraw-Hill, 2020, pag. 227

CAPITOLO 2: L'INDUSTRIA 4.0

2.1: INTRODUZIONE

Il termine Industria 4.0 è stato utilizzato per la prima volta nel 2011: il luogo da cui ha avuto origine è la Germania, nell'ambito della Fiera di Hannover.⁵⁵ L'obiettivo tedesco era quello di rinnovare il sistema produttivo della nazione attraverso investimenti volti alla trasformazione digitale delle imprese (ma anche investimenti per potenziare le infrastrutture, gli enti di ricerca, le scuole e così via). In linea generale, la quarta rivoluzione industriale rappresenta l'integrazione sempre più grande che si sta sviluppando tra il mondo fisico e quello virtuale/informatico. I settori colpiti sono diversi: si va dal manufatturiero fino ai lavori più "di concetto". Quindi, ci saranno sempre meno operai dediti esclusivamente al lavoro manuale, connotato da manovre ripetitive/meccaniche: aumenterà la richiesta di figure professionali in grado di utilizzare *le tecnologie* che permettono di svolgere più velocemente le operazioni che un tempo venivano svolte manualmente (e che facevano perdere notevoli quantità di tempo). Invece, per quanto riguarda le mansioni più concettuali (i lavori "di concetto"), gli sconvolgimenti maggiori riguardano le nuove tecnologie che permettono di fare previsioni accurate e, quindi, di prendere decisioni con più rapidità.

In Italia i primi passi sono stati compiuti qualche anno dopo, nel 2016; il promotore del piano Industria 4.0 è stato Carlo Calenda che, in quel periodo, era il Ministro dello sviluppo economico. Il piano conteneva una serie di norme (che con il tempo sono variate) volte ad incoraggiare gli investimenti necessari per digitalizzare il tessuto industriale italiano (nel terzo capitolo verranno esaminate le agevolazioni fiscali previste per le aziende operanti nell'industria 4.0).

⁵⁵ I padri del termine *industria 4.0* sono Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas e Wolfgang Wahlster.

2.2: L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE, IL MACHINE LEARNING, IL DEEP LEARNING, IL DATA MINING, ALCUNI CAMPI D'APPLICAZIONE DELL'I.A

Le tecnologie abilitanti dell'industria 4.0 (di cui si discuterà nel quarto paragrafo del presente capitolo) si fondano sull'intelligenza artificiale; ritengo pertanto opportuno dedicare un paragrafo ad essa.

Prima di tutto, vorrei esporre il punto di vista di Immanuel Casto⁵⁶ circa la *definizione di intelligenza*. Egli afferma che in ambito accademico ci sono una cinquantina di definizioni accettate: quella che gli piace maggiormente è stata data dallo psicologo David Wechsler, il quale sostiene che l'intelligenza è una capacità globale / aggregata dell'individuo di agire con intenzione per vincere le sfide dell'ambiente. Quindi, dato che si parla di capacità globale, si capisce abbastanza velocemente che si tratta di un fenomeno complesso: Immanuel Casto dice che, quando affermiamo che una certa persona è intelligente, ci stiamo mettendo dentro di tutto (le capacità logico-matematiche, la maturità, la saggezza, la capacità di vedere interconnessioni, l'empatia etc....). Altro elemento fondamentale della definizione è, poi, quello della consapevolezza (agire con intenzione): una persona intelligente sa cosa sta facendo e sa anche il perché sta compiendo una certa azione. Per quanto riguarda l'ultimo aspetto (per vincere le sfide dell'ambiente), possiamo considerare qualsiasi cosa: dalle cose più banali come il capire come prendere un frutto da un albero molto alto al vincere un confronto dialettico con un altro individuo.

La nascita dell'intelligenza artificiale risale a diversi decenni fa: le prime ricerche scientifiche sono state condotte negli anni Quaranta del ventesimo secolo. "Già nel 1943 Walter Pitts e

⁵⁶ Egli è un artista a trecentosessanta gradi: è un cantautore, un inventore di giochi da tavolo ed è anche (dal 2019) il presidente del Mensa Italia. Quest'ultima è un'associazione diffusa in tutto il mondo alla quale si può accedere soltanto dopo aver passato un test. Stando a quanto è riportato nello Statuto Internazionale dell'organizzazione, gli obiettivi del Mensa sono: "identificare e promuovere l'intelligenza umana a beneficio dell'umanità; incoraggiare la ricerca sulla natura, le caratteristiche e le possibili applicazioni dell'intelligenza; fornire ai propri membri un ambiente intellettuale e sociale stimolante."

<https://www.mensa.it/statuto-internazionale-del-mensa/>

Warren Sturgis McCulloch (due collaboratori di Norbert Wiener, l'inventore della cibernetica) mostrarono come reti di neuroni artificiali potessero elaborare informazioni, dando avvio alla ricerca sulle reti neurali".⁵⁷ Ma l'anno che riveste maggiore importanza è certamente il 1956, quando al Dartmouth College (nel New Hampshire) si tenne una conferenza / riunione dedicata alla creazione di un macchinario capace di replicare le caratteristiche del modo di pensare / ragionare di un essere umano. Una figura di rilievo (facente parte del team di ricercatori che hanno partecipato alla riunione) è senz'ombra di dubbio John McCarthy, il quale è stato il primo ad utilizzare l'espressione "*intelligenza artificiale*"; oltre a questo, ha inventato il linguaggio di programmazione denominato LISP, il quale è stato utilizzato "nel campo dell'intelligenza artificiale per realizzare particolari strumenti software, come per esempio i motori inferenziali per sistemi aperti".⁵⁸ Ma anche i contributi forniti da Allen Newell e Herbert Alexander Simon (i quali hanno collaborato moltissimo) sono stati rilevanti: i due hanno sviluppato un paio di programmi di intelligenza artificiale (nel 1956, il Logic Theory Machine al quale hanno in seguito apportato delle modifiche per arrivare ad una versione più raffinata l'anno successivo: infatti, nel 1957, hanno creato il General Problem Solver).

Concentriamoci ora su una sottospecie dell'intelligenza artificiale, ovvero il "*machine learning*" (*apprendimento automatico* in italiano). Si tratta della capacità delle macchine di "apprendere autonomamente"⁵⁹. Esistono tre tipologie di apprendimento, ovvero l'apprendimento supervisionato, l'apprendimento per rinforzo e l'apprendimento non supervisionato. Gli aspetti salienti di ognuno sono:

⁵⁷ Giovanni Sartor in "*L'intelligenza artificiale e il diritto*", Giappichelli, Torino, 2022, pag. 25

⁵⁸ <https://www.treccani.it/enciclopedia/lisp/>

⁵⁹ A tal proposito Maura Tampieri afferma nel libro "*L'intelligenza artificiale e le sue evoluzioni. Prospettive civilistiche*", CEDAM, Milano, 2022, pag. 69-70: "La conoscenza, oltre che per l'essere umano, è fondamentale per la macchina robotica: attualmente, anche grazie alla disponibilità di grandi quantità di dati, essa ha l'abilità di imparare dalle proprie esperienze, elaborando le informazioni in base ad algoritmi prefigurati (o nuovi) che le permettono di svolgere un compito in completa autonomia e di prendere decisioni fondate. In altri termini, la macchina è in grado di apprendere dall'analisi di un insieme di dati *training* e di trovare le informazioni mancanti. (...) Il *machine learning* rappresenta il paradigma del cambiamento dell'IA: si tratta di un modello di apprendimento automatico ove l'uomo fornisce alla macchina un metodo di apprendimento da applicare ai dati cui la macchina ha accesso, al fine di estrarre da quei dati le indicazioni atte a svolgere il compito affidatole, ed anche correggerne gli errori."

- **L'apprendimento supervisionato:** come dice il nome, in questo caso la macchina necessita di un addestramento. In sostanza abbiamo una persona che la istruisce fornendole una serie di input e dicendole qual è l'output desiderabile;
- **L'apprendimento per rinforzo:** è del tutto simile al precedente. La grossa differenza consiste nel fatto che la macchina non necessita di input provenienti da una persona istruttrice: in buona sostanza essa apprende autonomamente sulla base dei risultati derivanti dalle sue azioni. Man mano che passa il tempo, il sistema sarà in grado di prendere quasi sempre la decisione migliore per via dell'esperienza che ha maturato;
- **L'apprendimento non supervisionato:** in questo caso il sistema è in grado di apprendere senza l'intervento di un istruttore e senza il bisogno di considerare i risultati conseguenti alle sue azioni. L'apprendimento non supervisionato si utilizza prevalentemente per il clustering, ovvero per mettere insieme elementi simili tra loro (come, per esempio, parole dai significati simili o persone con caratteristiche analoghe e così via).

Un concetto affine a quello del machine learning è il *"deep learning"* (*apprendimento profondo* in italiano): si tratta di uno step successivo (riguardante l'apprendimento delle macchine) che si rifà al funzionamento della mente dell'uomo. Infatti, si poggia su reti neurali artificiali. "Deep learning allows computational models that are composed of multiple processing layers to learn representations of data with multiple levels of abstraction. These methods have dramatically improved the state-of-the-art in speech recognition, visual object recognition, object detection and many other domains such as drug discovery and genomics."⁶⁰ Lo schema più basilare di rete neurale artificiale è composto da tre livelli:

- Primo livello: l'intelligenza artificiale acquisisce una serie di input (autonomamente oppure le vengono forniti);
- Secondo livello: il sistema elabora gli input ricevuti;
- Terzo livello: consiste nel prodotto (output) derivante dall'elaborazione dei dati.

Ovviamente, se lo schema risulta essere più articolato rispetto a quello appena descritto, avremo delle strutture di *deep learning* ben più complesse: l'ideale si raggiunge nel momento in

⁶⁰ Yann LeCun, Yoshua Bengio and Geoffrey Hinton in the paper intitled "Deep Learning"; Nature (vol. 521), 2015, page. 436

cui la macchina mette in discussione le proprie decisioni, ovvero quando decide di affidarsi all'uomo in caso di dubbio.

Un altro strumento importante (strettamente correlato al *machine learning*) è quello del *data mining* (in italiano *estrazione dei dati*). Come fa intuire il nome, si tratta di un insieme di tecniche volte alla raccolta di informazioni a partire da insiemi di dati di grandi dimensioni.⁶¹ “Esistono numerose tecniche di data mining; tuttavia, tutti i metodi di data mining applicano l'**apprendimento basato sull'induzione**. L'apprendimento basato sull'induzione è il processo che genera definizioni di concetti generali dall'osservazione di esempi specifici che necessitano di essere appresi.”⁶² Una domanda che ci si può porre per capire come la conoscenza possa essere acquisita tramite l'apprendimento basato sull'induzione è la seguente: è sensato pubblicizzare musica rap in delle riviste dedicate a persone attempate? La risposta è sì, in quanto queste ultime (le persone anziane) acquistano spesso musica rap per i nipoti.

Tipi peculiari di data mining consistono:

- nel *text mining*, ove si applicano tecniche statistiche per l'analisi di testi (come, per esempio, un articolo su una rivista) con l'obiettivo di mettere insieme i documenti che trattano i medesimi argomenti;
- nel *web mining*, in cui vengono prese in considerazione le caratteristiche dei soggetti che visitano un certo sito web (quindi, a titolo esemplificativo: quante volte viene visitato un sito in un dato lasso di tempo, quanto tempo la persona rimane collegata al sito etc....);
- nel *data stream*, che sono informazioni prodotte in modo continuativo nel tempo (come i consumi energetici degli utenti ENEL, che vengono costantemente rilevati da quest'ultima).

⁶¹ A tal proposito Sergio Zani e Andrea Cerioli affermano in “*Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*”, Giuffrè, Milano, 2007, pag. 3: “Esempi di insiemi di dati di grandi dimensioni sono costituiti dagli scontrini degli acquisti dei clienti con *fidelity card* d'una catena di supermercati, dalle chiamate degli utenti d'una società di gestione dei telefoni cellulari, dalle operazioni dei clienti d'un importante banca. (...) il *data mining* può far emergere conoscenze interessanti sulle caratteristiche degli individui e sui loro comportamenti, premesse per azioni di marketing mirate.”

⁶² Richard J. Roiger e Micheal W. Geatz in “*Introduzione al data mining*”, McGraw-Hill, Milano, 2004, pag. 4

Tornando a parlare in termini più macro, una distinzione che si può fare è quella tra intelligenza artificiale debole e intelligenza artificiale forte. Per quanto riguarda la prima, parliamo di macchine in grado di replicare il funzionamento della mente umana soltanto con riferimento a specifiche funzioni di essa: per esempio, dei calcolatori in grado di effettuare operazioni matematiche particolarmente complesse o programmi che traducono velocemente dei testi. L'intelligenza artificiale forte, invece, sarebbe quella capace di apprendere così come apprende un essere umano: nel corso dei decenni ci sono stati molti dibattiti circa la possibilità di arrivare così lontano. E quello della creazione di sistemi che ragionano come noi (o quantomeno si avvicinano) è anche uno degli aspetti più inquietanti legati a questo mondo. La fantascienza ci ha giocato moltissimo: basti pensare al capolavoro di Stanley Kubrick *"2001: Odissea nello spazio"* (film del 1968) all'interno del quale è presente il personaggio chiamato HAL 9000, un supercalcolatore al comando dell'astronave *Discovery Uno*. Il film affronta il tema (riproposto, negli anni successivi, innumerevoli volte) della macchina che prende il sopravvento sull'uomo. Un altro esempio che possiamo fare è quello del *cult* del 1982 diretto da Ridley Scott, ovvero *"Blade Runner"*: qui (rispetto a *"2001: Odissea nello Spazio"*, nel quale HAL 9000 non aveva fattezze umane) le cose si fanno ancora più angoscianti dal momento che le creature sintetiche attorno alle quali ruota la pellicola sono difficilmente distinguibili dagli esseri umani. Esse si chiamano *replicanti* e di seguito possiamo apprezzare l'immagine del personaggio interpretato da Rutger Hauer (Roy Batty, replicante che similmente ad HAL 9000 si rivolta contro l'uomo) mentre recita uno dei monologhi più famosi della storia del cinema ("Io ne ho viste cose che voi umani non potreste immaginarvi: navi da combattimento in fiamme al largo dei bastioni di Orione, e ho visto i raggi B balenare nel buio vicino alle porte di Tannhäuser. E tutti quei momenti andranno perduti nel tempo, come lacrime nella pioggia. È tempo di morire").



Dopo questa breve parentesi legata al mondo del cinema, è necessario affermare che nel corso degli anni l'intelligenza artificiale si è diffusa in molti campi. Per esempio, per quanto riguarda i giochi, l'IBM (per esteso International Business Machines Corporation) ha sviluppato un programma (denominato *Deep Blue*) in grado di competere con scacchisti professionisti. Feng-hsiung Hsu, lo sviluppatore principale del programma, ha affermato quanto segue: "Creating the first World Champion class chess computer belongs among the oldest challenges in computer science. When World Chess Champion Garry Kasparov resigned the last game of a six-game match against IBM's Deep Blue supercomputer on 11 May 1997, his loss marked achievement of this goal."⁶³ In realtà, Kasparov (dopo la sconfitta) affermò che durante le partite la macchina si comportava in maniera troppo simile ad un essere umano: considerando il fatto che il Deep Blue non si trovava nella medesima stanza nella quale si stava svolgendo l'incontro, egli arrivò a sospettare che il programma venisse "aiutato" da una persona. Ed in effetti, si scoprì che tra una partita e l'altra gli sviluppatori potevano modificare la macchina per evitare la commissione degli errori (da parte della macchina medesima) che nelle partite precedenti avevano condotto alla vittoria di Kasparov. Ma al di là di questo, le capacità del programma erano comunque notevoli (bisogna tenere a mente il fatto che è stato creato più di vent'anni fa).

Sempre alla fine degli anni Novanta, abbiamo avuto un'importante applicazione nell'ambito delle missioni nello spazio: mi sto riferendo al programma denominato *Remote Agent*, il quale ha supervisionato le attività spaziali del veicolo *Deep Space 1*.⁶⁴

⁶³ Feng-Hsiung Hsu in the article entitled "IBM's Deep Blue Chess Grandmaster Chips", in IEEE Micro, no. 2, 1999, page 70

⁶⁴ As stated by Kanna Rajan, Douglas Bernard, Gregory Dorais, Edward Gamble, Bob Kanefsky, James Kurien, William Millar, Nicola Muscettola, Pandurang Nayak, Nicolas Rouquette, Benjamin Smith, William Taylor and Yu-wen Tung in the article entitled "Remote Agent: An Autonomous Control System for the New Millennium", in ECAI, 2000, page. 726: "May 1999, represents a milestone in the history of the development of spacecraft autonomy. In two separate experiments, the Remote Agent, an AI software system, was given control of an operational NASA spacecraft and demonstrated the ability to respond to high level goals by generating and executing plans on-board the spacecraft, all the time under the watchful eye of model-based fault diagnosis and recovery software."

Invece, per quanto riguarda l'industria automobilistica, l'intelligenza artificiale ha permesso lo sviluppo delle macchine a guida autonoma. Contrariamente a quello che si può pensare, per risalire alle prime sperimentazioni al riguardo bisogna fare un balzo all'indietro notevole. Come affermato da Mayur Bhangale, Gaurav Dabhade, Akshay Khairnar e Mamta Bhagat: "Since 1920s researchers were involved in solving a challenge to build autonomous cars. In 1925, first autonomous car was demonstrated. It was radio-controlled driverless by name "Linrrican Wonder". It travelled on New York City streets, from Broadway down to Fifth Avenue."⁶⁵ I progressi più recenti, invece, sono da attribuire ad aziende come Ford, Nissan, Audi, Toyota, Bmw, General Motors, Volkswagen, Tesla e Google.

Alcuni vantaggi riconducibili a queste auto sono i seguenti:

- una diminuzione del numero degli incidenti dovuta al fatto che le auto a guida autonoma non si stancano/distraggono come un essere umano;
- permettono lo spostamento di persone disabili e anziane (in generale, di persone che non sono nelle condizioni di condurre un veicolo);
- una riduzione dello stress per il conducente il quale, durante il tragitto, potrebbe concentrarsi su altre attività (come, ad esempio, leggere un libro).

Purtroppo, però, nonostante gli indiscutibili vantaggi (e nonostante il fatto che le tecnologie per una diffusione di massa delle auto a guida autonoma sarebbero già disponibili) va detto che per vari motivi (molti dei quali di natura etica) il mercato di queste automobili fa ancora fatica a decollare. Alcuni svantaggi legati alle auto a guida autonoma sono i seguenti:

- la possibilità di svolgere altre attività dipende da quanto è trafficata la strada: in presenza di ingorghi, gli sbalottamenti continui dovuti alle frenate potrebbero impedire di concentrarsi su quello che si sta facendo;
- i vantaggi (legati a queste auto) si concretizzeranno pienamente soltanto nel momento in cui ci sarà una predominanza di macchine di questo tipo in circolazione; infatti, essendo

⁶⁵ Mayur Bhangale, Gaurav Dabhade, Akshay Khairnar and Mamta Bhagat in the paper entitled "Self-driving car to demonstrate real time obstacles & object detection", The Indonesian Journal of Education Research and Technology, vol.3, 2016, page. 913

automobili smart in grado di “dialogare”⁶⁶ tra loro, se finiscono in una strada con molte auto tradizionali il rischio di un incidente⁶⁷ aumenta in modo considerevole;

- essendo auto ad alto contenuto tecnologico-informatico, sono esposte ad attacchi hacker che (come è facilmente intuibile) potrebbero causare danni enormi.

Diciamo che il tema legato agli incidenti è quello più caldo; in particolar modo, vengono in rilievo importanti interrogativi di natura etica nel momento in cui la macchina deve prendere delle decisioni delicate. Pensiamo al caso dell’auto che è chiamata a scegliere se investire un pedone o sterzare improvvisamente (causando però dei danni o addirittura la morte della persona all’interno della vettura). E pensiamo anche a tutto il tema delle responsabilità da assegnare a seguito di un sinistro. La domanda più spinosa a cui rispondere è la seguente: chi è il responsabile? Perché, se si tratta di guida autonoma, al “conducente” non dovrebbe essere imputato alcunché. È, quindi, da addossare tutto a colui che produce l’auto? Si tratta di interrogativi di natura etica sui quali si dibatte molto (e sui quali ci si sta sforzando per capire se è effettivamente possibile un futuro con solo automobili a guida autonoma).⁶⁸

⁶⁶ A tal riguardo Guido Calabresi e Enrico Al Mureden affermano nel libro intitolato *“Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità”*, il Mulino, Bologna, 2021, pag. 95: “La capacità del veicolo di eseguire autonomamente operazioni di guida tradizionalmente effettuate dal pilota rappresenta solo una componente di un complesso sistema che presuppone il coordinamento tra veicoli capaci di comunicare tra di loro, di essere messi in connessione anche con le infrastrutture e di poter dare vita così a una molteplicità di nuove forme di mobilità definibili come guida automatizzata e connessa. In questo scenario l’automobile non sarà soltanto capace di effettuare percorsi senza l’intervento del conducente, ma riuscirà anche a coordinare le proprie azioni con quelle di altri veicoli a loro volta connessi, ad adeguare la guida in funzione delle informazioni ricevute dalla rete stradale interattiva e, realizzando la cosiddetta “guida predittiva”, potrà ottimizzare percorsi, soste, tempi di utilizzo e consumi in funzione di una molteplicità di dati in parte forniti dalle infrastrutture e in parte derivanti dall’esperienza accumulata attraverso l’osservazione delle abitudini del proprio conducente.”

⁶⁷ Purtroppo, gli incidenti causati da malfunzionamenti nei sistemi di intelligenza artificiale non sono stati pochi nel corso degli anni (un paio di esempi sono i seguenti: nel 2018 un’auto a guida autonoma dell’azienda Uber ha investito e ucciso una donna che stava attraversando una strada; sempre nel medesimo anno, una persona all’interno di una Tesla Model X ha perso la vita dopo lo schianto di quest’ultima contro uno spartitraffico).

⁶⁸ A tal proposito Vittorio Colomba afferma nel capitolo intitolato *“Driverless cars e intelligenza artificiale. Una questione di ordine pubblico: la liceità del brevetto”* del libro *“Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica”*, Giappichelli, Torino, 2019, pag. 93-94: “Venendo meno la figura del conducente, difatti, la circolazione stradale si troverebbe priva del suo tradizionale centro di imputabilità (...) consideriamo l’ipotesi in cui lo sfortunato pedone risulti vittima di un incidente causato da un’auto autonoma, semplicemente programmata in modo errato (...) Di certo non si potrebbe incolpare la casa produttrice del veicolo: *societas delinquere non potest* recita il noto brocardo latino; né potrebbe farsi riferimento alla disciplina della responsabilità amministrativa degli

2.3: LA TECNOFINANZA: LE CRIPTOVALUTE, LA BLOCKCHAIN, GLI SMART CONTRACT, GLI NFT E IL METAVERSO

Cambiando argomento, è doveroso dare un po' di spazio anche alla cosiddetta *tecnofinanza* (in inglese *FinTech*). Semplificando al massimo (in quanto è difficile trovare una definizione che sia accettata da tutti), si tratta dell'incontro tra il mondo della finanza e il mondo legato alla tecnologia (come viene fatto intendere chiaramente dal nome medesimo); sono molte le start-up che hanno deciso di investire in quest'ambito iniziando ad offrire prodotti finanziari che in precedenza erano una prerogativa del settore finanziario classico (al quale appartengono, per esempio, le banche).

Per cominciare, possiamo parlare delle criptovalute, le quali hanno rappresentato una rivoluzione sul fronte dei servizi di pagamento; hanno iniziato a diffondersi nel 2008, anno in cui è nata la prima criptovaluta (il Bitcoin⁶⁹): ad oggi se ne contano a centinaia di migliaia.⁷⁰ Di seguito, un'immagine presa dal sito [investing.com](https://it.investing.com) che racchiude le prime dieci criptovalute ordinate sulla base della capitalizzazione di mercato⁷¹ (immagine presa il giorno 23/06/2023).

enti giacché sarebbe azzardato, in simili ipotesi, rinvenire quell' "interesse o vantaggio dell'ente" cui è subordinata l'applicazione della normativa ex d.lgs. n. 231/2001. Per altro verso, un'ipotesi di responsabilità a carico di individui diversi dal conducente porterebbe a conclusioni inaccettabili: il proprietario del mezzo non potrebbe essere chiamato a rispondere di condotte cui è stato sostanzialmente estraneo, mentre andare alla ricerca del tecnico artefice dell'errore di programmazione si rivelerebbe impresa ardua in quanto la programmazione non è mai opera di un singolo professionista". Come si può facilmente evincere, i dubbi sono tanti mentre le risposte sono poche.

⁶⁹ L'identità dell'inventore del Bitcoin (il cui pseudonimo è Satoshi Nakamoto) è tutt'oggi sconosciuta e ci sono molte teorie al riguardo. C'è anche chi sostiene che dietro a Nakamoto ci sia un gruppo di individui esperti in materie informatiche ed economiche.

⁷⁰Per rendersene conto basta andare sul sito [investing.com](https://it.investing.com/crypto/currencies) al seguente link: <https://it.investing.com/crypto/currencies>

⁷¹ La formula per il calcolo della capitalizzazione di mercato è la seguente: numero di monete in circolazione * valore unitario della moneta

#	Nome	Simbolo	Prezzo (USD)	Cap. mercato
1	 Bitcoin	BTC	30.064,9	\$583,12B
2	 Ethereum	ETH	1.878,37	\$225,61B
3	 Tether	USDT	1,0001	\$83,17B
4	 BNB	BNB	243,7	\$37,91B
5	 USD Coin	USDC	0,9999	\$28,47B
6	 XRP	XRP	0,49153	\$25,63B
7	 Cardano	ADA	0,2933	\$10,24B
8	 Dogecoin	DOGE	0,066067	\$9,24B
9	 Solana	SOL	16,64	\$6,65B
10	 TRON	TRX	0,071857	\$6,46B

La definizione (presa dal sito di Borsa Italiana) è la seguente: “Una criptovaluta è una valuta virtuale che, secondo la definizione di Banca d’Italia, costituisce una rappresentazione digitale di valore ed è utilizzata come mezzo di scambio o detenuta a scopo di investimento. Le criptovalute possono essere trasferite, conservate o negoziate elettronicamente.”⁷²

Uno dei tratti distintivi consiste nella cosiddetta decentralizzazione: le criptovalute non funzionano come l’euro o il dollaro (monete che vengono emesse rispettivamente dalla Banca Centrale Europea e dalla Federal Reserve) che vengono gestiti da un’autorità centrale. In sostanza, non c’è un ente che fissa delle politiche monetarie e generalmente non si è obbligati ad utilizzarle (questo perché di solito sono sprovviste di corso legale).⁷³ Per quanto riguarda il Bitcoin (la moneta virtuale più nota e con la maggiore capitalizzazione di mercato), le caratteristiche salienti sono:

⁷² <https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/criptovaluta.html>

⁷³ Sul sito Brocardi.it una moneta avente corso legale viene definita in tal modo: “Moneta di uno Stato considerata come valido strumento legale di pagamento” (il link è il seguente: <https://www.brocardi.it/dizionario/1651.html>)

- “le transazioni avvengono utilizzando pseudonimi che impediscono la conoscenza della reale identità del soggetto che interviene nelle stesse, e dunque le rendono non tracciabili, e vengono annotate in un database pubblico”;⁷⁴
- le transazioni (una volta compiute) non sono reversibili e non possono essere falsificate neanche dalla persona che le ha effettuate;
- possono essere gestiti con relativa facilità tramite degli strumenti denominati *wallet*;⁷⁵
- le transazioni devono essere approvate dai cosiddetti *miners*: sono persone che, attraverso dei calcoli matematici estremamente complessi, cercano di capire se ci sono anomalie nel sistema. Ce ne sono diversi e sono in competizione tra loro in quanto, nel momento in cui approvano una transazione, ricevono un compenso proprio in bitcoin; e questa è anche l’unica modalità attraverso la quale vengono generati;
- c’è un limite massimo per quanto concerne la creazione di questa moneta virtuale; nel momento in cui un *miner* approva una transazione ottiene 50 bitcoin, “ma questa quantità si dimezza ogni 210.000 blocchi.”⁷⁶ (il quantitativo massimo di bitcoin che potrà essere in circolazione è pari a 21 milioni di unità); quindi, all’aumentare della domanda di tale valuta, la produzione diminuirà sempre di più e i *miners* riceveranno sempre meno *bitcoin* ma, al contempo, il valore di mercato tenderà a crescere proprio per via del fatto che a un certo punto la produzione dei medesimi cesserà.

Ovviamente, c’è anche un insieme di lati negativi che non possono essere trascurati; a titolo esemplificativo si possono individuare i seguenti due:

- si tratta di un mondo estremamente complesso: per capire appieno il funzionamento dei Bitcoin (ma questo vale anche per le altre criptovalute) una persona dovrebbe essere

⁷⁴ Anna Paola Micheli in “*La finanza digitale e il fintech*”, Aracne (Genzano di Roma), Roma, 2022, pag. 43

⁷⁵ A tal proposito Umberto Buonora afferma che ci sono diverse tipologie di wallet (lo fa nel libro intitolato “*Criptoattività, criptovalute e bitcoin*” (a cura di Stefano Capaccioli), Giuffrè, Milano, 2021, pag. 65): egli dice che le principali categorie di wallet sono: “wallet online; wallet desktop; wallet mobile; wallet hardware.” I primi (wallet online) vengono descritti come “servizi utilizzabili tramite qualsiasi web browser e il cui accesso è gestito, in genere, tramite comuni credenziali come avviene per qualsiasi altro servizio online, ad esempio le caselle di posta elettronica.”

⁷⁶ Come affermato da Stefano Bonini nel capitolo denominato “*Criptovalute*” del libro “*Fintech. I confini dell’innovazione nella finanza*”, Giuffrè, Milano, 2022, pag. 310

esperta in vari ambiti disciplinari (diritto, economia, informatica, crittografia etc...). Quindi, non sono molti quelli che possono dire di saperle padroneggiare in tutti i loro aspetti;

- il suo valore varia molto nel corso del tempo; ci sono le ondate di positività del mercato che fanno lievitare il prezzo ma (essendo uno strumento molto particolare e di difficile comprensione) si verificano anche dei bruschi cali.

E quando si parla di bitcoin, non si può non fare un accenno alla tecnologia che sta alla base degli stessi, ovvero la blockchain; essa si può definire come “una sottofamiglia di tecnologie che consentono la creazione e la gestione di un registro aperto e distribuito per il tracciamento delle transazioni effettuate tra parti, costituito da blocchi contenenti sequenze di dati (token) protetti da crittografia e retrospettivamente imm modificabili, organizzati in una sequenza cronologica.”⁷⁷

Le varie tipologie (di blockchain) esistenti sono le seguenti:

- le blockchain pubbliche: si tratta di registri ai quali può accedere chiunque; in sostanza, non ci sono limiti / restrizioni all’accesso alla rete;
- le blockchain private: in questo caso, possono accedervi soltanto coloro che sono autorizzati;
- le blockchain di consorzio: sono una via di mezzo tra quelle pubbliche e quelle private; “la differenza più marcata rispetto alle altre richiamate tipologie di blockchain è da rintracciare nel consenso, poiché nelle blockchain di consorzio esso è affidato ad un gruppo di operatori, noti anche come validatori, che possono stabilire il livello di accessibilità alle informazioni da parte degli utenti autorizzati.”⁷⁸

I dati contenuti all’interno dei blocchi dipendono dalla tipologia di blockchain; se consideriamo i bitcoin, le informazioni saranno essenzialmente le seguenti: lo pseudonimo di colui che spedisce le monete, lo pseudonimo di colui che le riceve e la quantità che viene trasferita.

⁷⁷ <https://www.treccani.it/enciclopedia/blockchain/>

⁷⁸ Bernardino Quattrociochi, Pietro Boria, Francesco Mercuri e Silvia Sergiacomi nel libro “*La blockchain applicata alle imprese: un nuovo modello di business. Implicazioni tecniche, fiscali ed economiche*”, Giappichelli, Torino, 2022, pag. 6

Un altro elemento importante è il cosiddetto *hash*, ovvero un codice che identifica i blocchi: ogni volta che ne viene creato uno (un blocco), verrà calcolato anche l'hash relativo a quello specifico blocco (e, ovviamente, verrà generato un nuovo hash anche nel momento in cui i dati contenuti in un blocco dovessero cambiare).⁷⁹ Invece, un concetto legato ai *miners*, è quello della *Proof of Work*, ovvero un protocollo del consenso che porta all'aggiunta di un nuovo blocco in caso di esito positivo.⁸⁰ In sostanza, la blockchain può essere vista come un grande libro contabile informatico che consente di registrare dati: oltre a conservare informazioni circa le transazioni di criptovalute, si può sfruttare anche per memorizzare i cosiddetti smart contract⁸¹ e gli NFT (Non-fungible token).

Per descrivere i primi (gli smart contract) è necessario partire dalla definizione di contratto presente nel codice civile; l'articolo 1321 dice che "è l'accordo di due o più parti per costituire, regolare o estinguere tra loro un rapporto giuridico patrimoniale". Nel codice, esistono due titoli del *Libro quarto* (delle obbligazioni) che trattano i contratti:

⁷⁹ A tal proposito Marco Bellezza afferma nel capito intitolato "*Blockchain*" del libro "*Fintech. Introduzione ai profili giuridici di un mercato unico tecnologico dei servizi finanziari*" (a cura di Maria-Teresa Paracampo), Giappichelli Editore, Torino, 2017, pag. 219: "Ogni operazione all'interno della *Blockchain* è validata attraverso un sistema di firma elettronica creato attraverso una specifica funzione di *hash* utilizzata per racchiudere tutte le transazioni contenute in un blocco in una stringa di dati unica e immutabile."

⁸⁰ Alfonso Contaldo e Flavio Campara (in "*Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*", Pacini Giuridica, Pisa, 2019, pag. 14) descrivono la Proof of Work in tal modo: "impiegando un'ingente quantità di risorse computazionali, i nodi provano a risolvere un problema matematico complesso e il primo che tra questi riesce nell'intento, ha diritto a validare la transazione. Il consenso, dunque, è dato dal fatto che i restanti nodi hanno certezza della soluzione trovata al problema, avendo comportato un notevole dispendio di risorse." Sempre loro (Alfonso Contaldo e Flavio Campara) sostengono che la Proof of Work presenti delle criticità come il fatto che "lo sfruttamento di risorse dal punto di vista dell'energia elettrica e dell'*hardware* per il suo funzionamento implica costi molto elevati."

⁸¹ Quando si parla degli smart contract è necessario menzionare la piattaforma che ha permesso la loro nascita e (in seguito) la loro diffusione, ovvero Ethereum (come si può vedere nell'immagine a pagina 40, la criptovaluta legata alla piattaforma è seconda per capitalizzazione di mercato; è dietro solo ai Bitcoin). Weiqin Zou, David Lo, Pavneet Singh Kochhar, Xuan-Bach Dinh Le, Xin Xia, Yang Feng, Zhenyu Chen e Baowen Xu (titolo dell'articolo: "*Smart Contract Development: Challenges and Opportunities*", IEEE Transactions on Software Engineering, n.10, 2021, pag. 2086) affermano quanto segue: "Since its release in July, 2015, Ethereum has grown to become the most popular blockchain platform for smart contracts. Ethereum provides a decentralised Turing-complete machine, namely the Ethereum Virtual Machine (EVM), to execute scripts using an international network of public compute nodes. On Ethereum, people can use programming languages, e.g., Solidity and Vyper, to develop complex smart contract applications."

- il titolo secondo (riguardante i contratti in generale) che inizia con l'articolo 1321;
- il titolo terzo (riguardante le specifiche tipologie contrattuali come la vendita, l'appalto, la locazione, il mandato, la somministrazione, il mutuo etc....) che inizia con l'articolo 1470.

Tra tutte, una norma molto importante (che rientra fra gli articoli che regolano i contratti in generale) è quella dell'articolo 1325 (Indicazione dei requisiti): "I requisiti del contratto sono: l'accordo delle parti; la causa; l'oggetto; la forma, quando risulta che è prescritta dalla legge sotto pena di nullità."⁸²

Per spiegare il funzionamento degli smart contract⁸³ in modo semplice, prendiamo in considerazione (per fare un esempio) i distributori automatici di bevande e merendine: questi erogano il prodotto nel momento in cui inseriamo il denaro richiesto, senza la necessità dell'intervento di una persona; in sostanza, avviene tutto quanto in modo automatizzato (non è richiesta la presenza di un intermediario) e i *contratti intelligenti* (gli smart contract) operano proprio sulla base di questo meccanismo. Un grosso dibattito riguarda la natura di questi strumenti: nonostante il loro nome, ci sono diverse persone che non li ritengono dei contratti veri e propri. A tal proposito Alba Cinque afferma: "uno *smart contract* non compie scelte di opportunità, ma si limita a rispondere a un impulso secondo lo schema logico "if this – than that". È proprio tale automatismo uno degli argomenti posti alla base delle teorie degli autori che negano la natura contrattuale di uno *smart contract*. Difatti, tra le ragioni addotte a sostegno di tale tesi si segnala l'automaticità dello *smart contract*, che renderebbe del tutto

⁸² Al riguardo Fernando Bocchini ed Enrico Quadri affermano nel libro intitolato "*Diritto privato*", Giappichelli, Torino, 2022, pag. 874: "L'**accordo delle parti** esprime l'elaborazione e la formazione della comune volontà negoziale, l'intento comune, determinando la *conclusione* del contratto. La **causa** indica la funzione concreta del negozio, lo scopo pratico-giuridico perseguito, che può coincidere con uno schema previsto dalla legge come se ne può discostare o addirittura essere interamente forgiato dalle parti. L'**oggetto** fissa le determinazioni assunte dalle parti (es. le singole attribuzioni), quale punto di riferimento dell'assetto di interessi e dunque della causa del negozio. (...) La **forma a pena di nullità** designa la *forma vincolata* di manifestazione della volontà negoziale."

⁸³ Per quanto riguarda l'espressione *smart contract*, Daria Alessi (nel capitolo intitolato "Smart contract: disciplina giuridica e questioni aperte" del libro "*Diritto di internet (Vol.3) – Smart Contract, criptovalute e blockchain*" (a cura di Elena Bassoli), Pacini Giuridica, Pisa, 2021, pag. 78) afferma che "fu coniata dall'informatico di origine ungherese Nick Szabo nel senso di "*a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises*" e che nel corso del tempo "ha assunto accezioni sempre più articolate e contaminate dai settori all'interno dei quali si sono registrate le principali applicazioni."

inutile l'apporto umano nell'esecuzione dello stesso."⁸⁴ (Alba Cinque, comunque, sostiene la tesi opposta e nel libro indicato in nota ne illustra le motivazioni).

I campi di applicazione degli smart contract sono diversi: per esempio, in ambito assicurativo si possono menzionare i contratti che contengono la clausola "*pay as you drive*"; nel momento in cui si dovesse concludere con l'assicurazione uno smart contract con una clausola del genere, il costo della polizza varierà automaticamente sulla base delle modalità di guida del conducente (all'aumentare dei rischi corsi, aumenterà la polizza). Ovviamente questo sarà possibile soltanto dopo aver installato un dispositivo blockchain (sull'auto) in grado di monitorare il comportamento del conducente. Un altro esempio (sempre in ambito assicurativo) potrebbe essere quello della clausola "*drive as long as you pay*": in questo caso, il dispositivo blockchain presente nella vettura impedirà alla persona di partire qualora dovessero verificarsi inadempienze (mancato pagamento della polizza assicurativa). Oppure ancora, la tecnologia blockchain potrebbe essere utilizzata per verificare se le persone sono in regola con i pagamenti delle bollette dell'elettricità / gas.⁸⁵

Per quanto concerne gli NFT, invece, è utile partire dalla differenza tra i beni *fungibili* e quelli *infungibili*. Il bene fungibile per eccellenza è il denaro: infatti, io posso tranquillamente scambiare una banconota da cinquanta euro con due banconote da venti e una da dieci; i beni infungibili, al contrario, sono quelli che hanno delle caratteristiche proprie (delle caratteristiche uniche se vogliamo), motivo per cui non sono scambiabili tra loro con facilità.⁸⁶ Il sito di Borsa

⁸⁴ Alba Cinque in "*La blockchain. Smart contract – cripto-attività – applicazioni pratiche*", Pacini Giuridica, Pisa, 2022, pag. 83

⁸⁵ Come descritto da André Udo Janssen e Francesco Paolo Patti nell'articolo "*Demistificare gli smart contracts*", Osservatorio del diritto civile e commerciale, n.1, 2020, pag. 38-39

⁸⁶ A tal riguardo Massimo Paradiso afferma nel libro "*Corso di istituzioni di diritto privato*", Giappichelli, Torino, 2014, pag. 149: "Si dicono *fungibili* i beni *sostituibili con altri dello stesso genere* senza che l'interesse dell'utilizzatore venga a soffrirne. Sono beni, cioè, che si fanno apprezzare per la loro appartenenza a un *genere* e non per specifiche caratteristiche individuali. (...) Sono fungibili tutti i beni prodotti in serie e quelli venduti alla rinfusa. Sono per contro *infungibili* i beni che presentano caratteristiche proprie, che li distinguono da altri analoghi: tali sono, perciò, i beni immobili, le opere d'arte e i prodotti artigianali non di serie, gli oggetti usati. Ma l'infungibilità può derivare, oltre che dalla natura del bene, anche dalla volontà delle parti: pur se il denaro è bene fungibile per eccellenza, un collezionista può avere interesse a una moneta coniata in un certo anno, che verrà perciò in considerazione come bene infungibile."

Italiana definisce gli NFT come dei “certificati digitali basati sulla tecnologia blockchain volti a identificare in modo univoco, insostituibile e non replicabile la proprietà di un prodotto digitale.”

E, siccome l’articolo 810 del Codice civile afferma che “sono beni le cose che possono formare oggetto di diritti”, gli stessi NFT sono dei beni. Possiamo avere, in sostanza, due configurazioni:

- l’NFT (ovvero il certificato) con il bene sottostante;
- l’NFT senza il bene sottostante (che viene chiamato NFT on-chain, in quanto è presente esclusivamente sulla blockchain).

Il fenomeno riguardante gli NFT ha iniziato a svilupparsi con decisione proprio negli ultimissimi anni e il tutto è cominciato grazie al loro ingresso nel mercato dell’arte. Alcuni esempi riguardanti proprio il mondo artistico sono i seguenti:

- nel marzo del 2021 è stato venduto all’asta un NFT (avente come bene sottostante un’opera totalmente digitale chiamata “*Everydays: The First 5000 Days*”) per un valore pari a 69.346.250 dollari;
- sempre nel medesimo anno è stato venduto un NFT (dalla casa d’asta Sotheby’s) avente come sottostante una serie di opere digitali dell’artista Murat Pak⁸⁷; le opere si chiamano *cubes* (dei parallelepipedi rotanti che possiamo ammirare nell’immagine seguente) e l’NFT associato è stato ceduto per un ammontare superiore ai 14.000.000 di dollari. Ovviamente queste opere d’arte rimangono on-line e possono essere viste da chiunque però, soltanto i possessori degli NFT hanno il diritto di sfruttarle/utilizzarle;



⁸⁷ La sua identità non è nota e si pensa che dietro a questo nome si celino più persone.

E (sempre con riferimento al mondo dell'arte) siamo arrivati alla creazione di NFT aventi come sottostante delle opere tradizionali (mi riferisco in particolar modo al *Tondo Doni* di Michelangelo presente nella Galleria degli Uffizi di Firenze) digitalizzate. Con la vendita del token il museo è riuscito ad incassare ben 70.000 euro (nell'immagine seguente il *Tondo Doni* di Michelangelo).



Il mondo dell'arte, però, ha dato soltanto l'impulso iniziale: oggi possiamo trovare NFT in molti ambiti. Gli esempi che si possono fare sono innumerevoli:

- gli NFT aventi come sottostante brevi video che racchiudono le gesta di atleti dell'NBA. Per esempio, nel 2021, l'NFT contenente una stoppata di Zion Lateef Williamson (cestista dei New Orleans Pelicans) è stato venduto per una cifra superiore ai 100.000 dollari;
- per quanto riguarda il mondo del calcio, gli NFT possono rappresentare una nuova modalità di reperimento di risorse finanziarie (necessarie, ad esempio, per ingaggiare dei giocatori). Lo ha dimostrato l'acquisto di Lionel Messi da parte del Paris-Saint Germain: l'argentino, infatti, ha percepito uno stipendio che (in parte) è stato pagato tramite la criptovaluta \$PSG Fan Tokens;⁸⁸

⁸⁸ Una definizione di Fan Token (presente nell'articolo di Riccardo Zolea intitolato "*I fan token tra diritto, nuove tecnologie e finanza*", Tigor. Rivista di scienze della comunicazione e di argomentazione giuridica, n.2, 2022, pag. 129) è la seguente: "Fan tokens are digital assets, which provide access to an encrypted ledger of voting and membership rights ownership. Those tokens give owners the opportunity to influence the decision of clubs via interactive polls, to access club-related content, to participate in club-related games and competitions, and to earn rewards such as tickets, digital badges, and club-specific NFTs (non-fundable tokens). It is a connection of the clubs to their fan bases. For example, Apollon FC fans voted to choose the team uniform via fan tokens; Atletico Madrid fans were able to decide among four motivational messages to be displayed in the stadium in period when supporters were not allowed to attend the matches."

- il mondo della musica, invece, ha abbracciato gli NFT grazie all’iniziativa del gruppo rock americano *Kings of Leon*: infatti, la band ha deciso di lanciare sul mercato l’album *When You See Yourself* anche in formato NFT. Questa mossa ha garantito un incasso pari a 2.000.000 di dollari;
- per concludere (anche se si potrebbero fare numerosi altri esempi), gli NFT sono entrati addirittura nel mondo dei *meme*. Quello (l’NFT) associato alla famosa *gif* animata *Nyan Cat* (di seguito una sua immagine) è stato venduto per un importo pari a 590.000 dollari.⁸⁹



Prima di passare al cuore del capitolo (ossia alle tecnologie abilitanti dell’industria 4.0) vorrei soffermarmi brevemente su un concetto affine a quello degli NFT, ovvero sul metaverso (concetto affine in quanto, come affermato da Antonio Tomassini, “sono soprattutto gli NFT che consentono di effettuare operazioni sui beni virtuali che vengono scambiati nel metaverso”⁹⁰). Quest’ultimo, per svariati anni, è stato considerato di esclusiva appartenenza al mondo della fantascienza (romanzi/film fantascientifici). Un esempio recente in ambito cinematografico è sicuramente quello di *Ready Player One* (il cui regista è Steven Spielberg): in buona sostanza, il mondo che viene raffigurato nel film è un mondo a pezzi a causa della sovrappopolazione e dell’inquinamento; quindi, le persone trascorrono la maggior parte del loro tempo all’interno di OASIS, una realtà virtuale popolata dagli avatar (ovvero dei personaggi che rappresentano gli

⁸⁹ Tutti questi esempi (a partire dall’opera “*Everydays: The First 5000 Days*”) sono tratti dal libro intitolato “*NFT. L’arte e il suo doppio. Non fungible token: l’importanza delle regole, oltre i confini dell’arte*”, Montabone, Milano, 2021, da pag. 33 a pag.39 (autori: Filippo Annunziata e Andrea Conso)

⁹⁰ Antonio Tomassini in “*Criptovalute, nft e metaverso. Fiscalità diretta, indiretta e successoria*”, Giuffrè, Milano, 2022, pag. 215

utenti della realtà virtuale). Suggestiva è la scena iniziale che vede il protagonista prepararsi per entrare in OASIS: lo si vede salire su un tapis roulant (camminandoci/correndoci sopra, permette al proprio avatar di spostarsi nel mondo virtuale) e indossare guanti e visore per la realtà virtuale (come si vede nell'immagine seguente).



Però, stiamo parlando di un tema che ci tocca sempre più da vicino, non più relegabile esclusivamente ad opere come film e libri; basti pensare all'azienda di Mark Zuckerberg, la quale ha cambiato nome (da Facebook, Inc. a **Meta** Platforms, Inc.) con l'intento di far capire che il metaverso è un qualcosa su cui (l'azienda) punta molto.

Interessanti sono le domande che si pone Angelo Mazzetti:

- “Il metaverso ridurrà il tempo che passiamo nel mondo reale?
- Abbiamo davvero bisogno del metaverso?
- Chi costruirà il metaverso?
- Perché parlare oggi di metaverso?”⁹¹

Per quanto riguarda la prima domanda, egli sostiene che il metaverso non potrà mai sostituire in toto le interazioni della vita reale; però, dovrebbe quantomeno permettere alle persone di vivere delle esperienze virtuali più immersive e stimolanti (potrebbe essere di grande aiuto nel

⁹¹ Angelo Mazzetti nell'**introduzione** del libro intitolato “*Metaverso. Diritti degli utenti – piattaforme digitali – privacy – diritto d'autore – profili penali – blockchain e NFT (a cura di Giuseppe Cassano e Guido Scorza)*”, Pacini Giuridica, Pisa, 2023

momento in cui si volessero coltivare delle relazioni con chi vive distante da noi). Le tre caratteristiche che rendono il metaverso simile alla nostra realtà sono:

- il fatto che le conversazioni con le altre persone avvengono “face to face” e non resta nulla di scritto (cosa che non avviene quando si invia una mail o un messaggio su Whatsapp);
- il fatto che (grazie agli avatar che ci rappresentano) si tratta di un’esperienza molto fisica. Con i nostri avatar possiamo toccare gli oggetti che compongono il mondo virtuale, stringere la mano agli altri avatar etc....;
- il fatto che parliamo di un qualcosa di estremamente immersivo (una volta dentro quel mondo, ci sembrerà di essere lì per davvero).

Per quanto concerne la seconda domanda, vengono descritte le potenzialità e i motivi per cui il metaverso potrebbe risultare utile per l’essere umano. Ad esempio, si fa riferimento al settore sanitario con la possibilità di effettuare “simulazioni di interventi chirurgici per fare pratica senza rischi per i pazienti”. In sostanza, grazie al metaverso, l’apprendimento può diventare molto più stuzzicante (toccare con mano le cose nel mondo virtuale potrebbe permettere di imparare con più gusto e con relativa facilità: leggendo i manuali tendenzialmente è più faticoso digerire i contenuti; con il metaverso l’assimilazione di nuove informazioni avverrebbe in modo attivo e non passivo). Quindi, alla domanda (“abbiamo davvero bisogno del metaverso?”) viene risposto positivamente (e viene anche detto che le possibilità offerte dal metaverso ad oggi non sono tutte note: se ne scopriranno sempre di più soltanto con il passare del tempo).

Per la terza domanda (“chi costruirà il metaverso?”), invece, Mazzetti usa la metafora dell’edificio. Il metaverso è composto da un insieme di oggetti come i visori, i cellulari etc.... e da una serie di regole/protocolli che permettono alle tecnologie di dialogare tra loro (a tal proposito si parla di *interoperabilità*⁹²); queste sarebbero le *fondamenta*. Per quanto riguarda il *piano terra*, si fonderà su queste regole/protocolli ed è il piano nel quale si potranno trovare i prodotti creati dagli attori che si occupano di generare il metaverso. Gli utenti, infine,

⁹² È la “capacità di due o più sistemi, reti, mezzi, applicazioni o componenti, di scambiare informazioni tra loro e di essere poi in grado di utilizzarle.”

https://www.treccani.it/enciclopedia/interoperabilita_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/

popoleranno il *primo piano*: qui troveranno i prodotti (applicazioni, servizi etc....) generati al piano inferiore. Ma venendo all'interrogativo, è necessario sottolineare che i *creatori* saranno molti soggetti (aventi natura diversa fra loro): un ruolo fondamentale verrà giocato dai *creator*, dal settore pubblico, dalle istituzioni ma anche dalle aziende.⁹³

L'ultima domanda ("perché parlare oggi di metaverso?") sorge nel momento in cui ci si rende conto che le tecnologie funzionali allo sviluppo del metaverso non sono ancora state messe a punto (saranno pronte nel giro di una decina d'anni). In realtà, viene spiegato che discutere fin da subito di questioni legate alla regolamentazione del metaverso è utile per evitare rincorse affannose in seguito (negli ultimi decenni, infatti, l'umanità è stata investita da un progresso tecnologico enorme; il problema è che le regole per stabilire le modalità d'uso delle nuove tecnologie sono state *scritte di fretta* per evitare di perdere troppo terreno nei confronti dell'innovazione). Per fare un esempio, una tematica fondamentale (sulla quale è opportuno fare dei ragionamenti già oggi) è quella relativa alla sicurezza per l'utente: infatti, potrebbero esserci degli utenti che ne importunano altri; a tal proposito, è importante che vengano creati degli strumenti per segnalare comportamenti inappropriati.

Come accennato poc'anzi, gli NFT rivestono un ruolo di primaria importanza all'interno del metaverso: Fulvio Sarzana di S. Ippolito, Marco G. Pierro e Ivan O. Epicoco affermano che "per acquistare, commerciare o costruire terreni nel metaverso, è necessario coniare un NFT che ne garantisca la proprietà."⁹⁴ Viene anche detto, però, che ci sono delle persone che sostengono la tesi secondo cui il metaverso potrebbe esistere tranquillamente senza gli NFT: questi ultimi vengono visti (dai promotori di tale tesi) come un elemento esterno che si va ad inserire in un mondo (quello del metaverso) di per sé autonomo.

⁹³ Alcuni esempi di aziende che stanno investendo per la creazione del metaverso sono le seguenti: Meta, NVIDIA, Huawei, Microsoft, Adobe, Sony Interactive Entertainment.

⁹⁴ Fulvio Sarzana di S. Ippolito, Marco G. Pierro e Ivan O. Epicoco nel libro "*Il diritto del metaverso. NFT, DeFi, GameFi e privacy*", Giappichelli, Torino, 2022, pag. 15

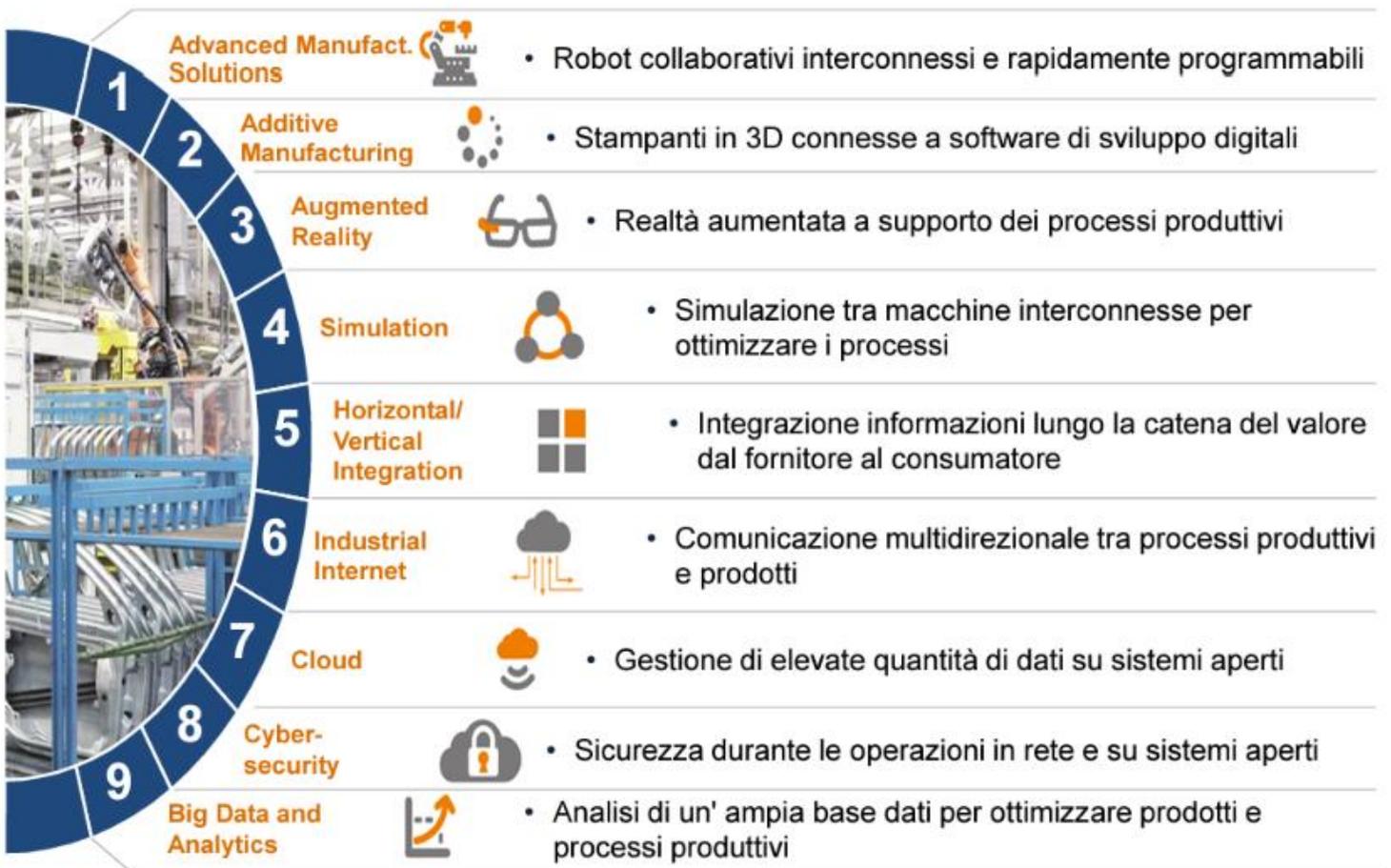
Gli autori affermano (sempre nella medesima pagina) anche che "gli NFT possono essere utilizzati come biglietti per spettacoli esclusivi, conferenze e altri eventi virtuali nel metaverso."

2.4: LE TECNOLOGIE ABILITANTI DELL'INDUSTRIA 4.0

Iniziamo, quindi, a parlare delle tecnologie abilitanti dell'industria 4.0 (la seguente immagine propone una carrellata delle medesime).



Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



2.4.1: L'INTERNET OF THINGS

Si può partire dall'*Internet of Things*⁹⁵ (in italiano, Internet delle Cose). Per una definizione possiamo rifarci a quanto asseriscono Massimiliano Nicotra e Fulvio Sarzana di S. Ippolito: “con ***Internet of Things*** si intende l'insieme di connessioni internet operate da oggetti e da luoghi, senza l'intervento di operatori umani. In questo contesto gli oggetti possono collegarsi alla rete, comunicare il proprio *status* e dati sul proprio operato, come statistiche ed altro, ed accedere ad informazioni utili per il proprio funzionamento, in modo del tutto automatico. In particolare, Internet of Things si riferisce all'interconnessione di oggetti all'infrastruttura internet attraverso dispositivi informatici incorporati, come chip di identificazione a radiofrequenza (RFID) e sensori.”⁹⁶ Alcuni esempi che permettono di capire con relativa facilità questo concetto sono i seguenti:

- le sveglie che, essendo connesse ad Internet, suonano con anticipo nel caso in cui le strade risultino congestionate dal traffico;
- i contenitori di medicinali che avvisano le persone nel momento in cui si dimenticano di assumerli;
- i frigoriferi che (trasmettendo dati ad uno smartphone) avvisano quando si è in procinto di terminare un certo alimento;

⁹⁵ A proposito dell'espressione “*Internet of Things*” Karen Rose, Scott Eldridge e Lyman Chapin (nell'articolo “*The Internet of Things: An Overview. Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*” pubblicato dall'organizzazione denominata *Internet Society* nel 2015, pag. 7) dicono quanto segue: “The term “Internet of Things” (IoT) was first used in 1999 by British technology pioneer Kevin Ashton to describe a system in which objects in the physical world could be connected to the Internet by sensors. Ashton coined the term to illustrate the power of connecting Radio-Frequency Identification (RFID) tags used in corporate supply chains to the Internet in order to count and track goods without the need for human intervention. Today, the Internet of Things has become a popular term for describing scenarios in which Internet connectivity and computing capability extend to a variety of objects, devices, sensors, and everyday items. While the term “Internet of Things” is relatively new, the concept of combining computers and networks to monitor and control devices has been around for decades. By the late 1970s, for example, systems for remotely monitoring meters on the electrical grid via telephone lines were already in commercial use. In the 1990s, advances in wireless technology allowed “machine-to-machine” (M2M) enterprise and industrial solutions for equipment monitoring and operation to become widespread. Many of these early M2M solutions, however, were based on closed purpose-built networks and proprietary or industry-specific standards, rather than on Internet Protocol (IP)-based networks and Internet standards.”

⁹⁶ Fulvio Sarzana di S. Ippolito e Massimiliano Nicotra in “*Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*”, Ipsosa, Milano, 2018, pag. 281-282

- in ambito sanitario, dei dispositivi collegati a bracciali/cavigliere per consentire il monitoraggio a distanza delle condizioni delle persone ricoverate.

Un importante ambito di applicazione dell'Internet of Things consiste nella *domotica*⁹⁷ (il terzo esempio, ovvero quello sui frigoriferi, riguarda proprio questo). Si tratta di una scienza che mira allo sviluppo di tecnologie funzionali al miglioramento della vita all'interno delle abitazioni; per costruire una *casa intelligente* (ossia una casa basata su tali tecnologie) è necessario sottolineare che servono figure professionali di vario tipo: l'esperto in automazione, l'informatico, l'ingegnere edile, l'architetto, l'esperto in telecomunicazioni, l'ingegnere energetico etc....⁹⁸ Uno dei vantaggi principali della "casa domotica" consiste nella maggior sicurezza (sia per quel che concerne gli eventi dannosi per l'uomo, sia per eventuali intrusioni): è possibile (tramite soluzioni tecnologiche sofisticate) rilevare la presenza di persone indesiderate all'interno dell'abitazione, così come è possibile rilevare con tempestività principi di incendio, fughe di gas etc.... In generale, si può dire che una casa di questo tipo permette di vivere più comodamente⁹⁹ ma non bisogna pensare alla domotica come ad un qualcosa di esclusiva pertinenza di persone benestanti (che vogliono rendere più smart la loro abitazione). Come affermato da Giovanni Del Zanna, Massimiliano Malavasi e Giulio Vaccari, "a volte si pensa che la domotica possa servire solo per le ville dei ricchi. Oppure la si considera una soluzione a effetti speciali, con azioni scenografiche e mirabolanti. (...) La domotica, in realtà, può offrire delle soluzioni concrete, utili,

⁹⁷ Per quanto concerne l'origine del termine *domotica*, Domenico Triscioglio (nel libro intitolato "Introduzione alla domotica", Tecniche nuove, Milano, 2009, pag. 3) afferma: "Il termine *domotica* deriva dal neologismo francese *domotique*, a sua volta contrazione della parola greca *domos* (casa, costruzione) e di *automatique* (automatica; secondo altri "informatique", informatica): quindi, letteralmente, *casa automatica*."

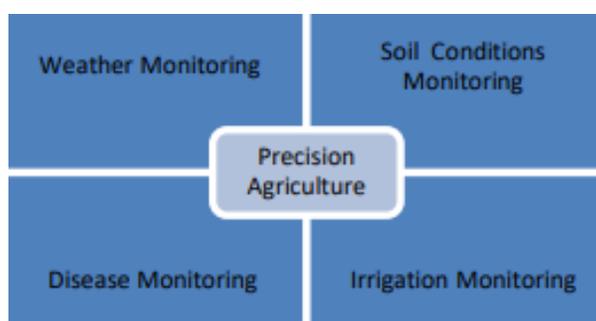
⁹⁸ A tal proposito Lavinia Vizzoni (in "Domotica e diritto. La Smart Home tra regole e responsabilità", Giuffrè, Milano, 2021, pag. 6) afferma quanto segue: "La materia presenta un tasso di tecnicismo piuttosto elevato, e la comprensione giuridica delle sue relative manifestazioni presuppone, almeno in una certa misura, la conoscenza del loro funzionamento concreto. La stessa domotica, è da premettere, non risulta, neppure a livello definitorio, come una "monade" dotata di indipendenza; bensì appare a sua volta intersecata con altri settori (a partire da quello architettonico e urbanistico per attraversare quello energetico e coinvolgere le scienze sociali) e si presenta strettamente connessa con ulteriori manifestazioni proprie delle più recenti evoluzioni digitali."

⁹⁹ Un semplice esempio che si può fare per comprendere l'utilità della *domotica* è quello dei dispositivi che permettono di regolare a distanza la temperatura: una persona che ha la casa in montagna e decide di farsi un weekend lì, prima di partire può accendere il riscaldamento (in modo tale da trovare una temperatura confortevole al suo arrivo).

che possono essere installate nelle case di chiunque, per dare risposte ai bisogni abitativi, alle diverse esigenze delle persone, e in particolar modo alle problematiche specifiche di chi vive in situazioni particolari.”¹⁰⁰

Un'altra area toccata profondamente dall'Internet of Things è quella della cosiddetta agricoltura 4.0 (in inglese possiamo definirla “*smart farming*”). Gli ambiti principali di applicazione degli strumenti IoT (nell'agricoltura) sono due: l'agricoltura di precisione¹⁰¹ e la coltivazione all'interno delle serre.

Per quanto riguarda l'agricoltura di precisione IoT, la seguente immagine¹⁰² riassume i quattro punti chiave che la riguardano.



Analizziamoli brevemente:

- per quanto concerne il “weather monitoring” (che possiamo tradurre con “monitoraggio meteorologico”), ci si avvale di appositi sensori (che possono essere cablati o wireless) in modo tale da ottenere informazioni/dati che permettono di prendere le decisioni migliori

¹⁰⁰ Giovanni Del Zanna, Massimiliano Malavasi e Giulio Vaccari in “*Manuale illustrato per la domotica a uso sociale. La casa flessibile al servizio dell'uomo*”, Tecniche nuove, Milano, 2009, pag. 7-8

¹⁰¹ L'agricoltura di precisione viene definita in tal modo da Lorenzo Benvenuti e Luigi Sartori (nell'articolo intitolato “*Agricoltura di precisione: applicazioni in orticoltura*”, Italus Hortus, n.4, 2008, pag. 23): “L'Agricoltura di Precisione (AP) nell'accezione originaria consiste nell'applicazione di tecnologie, principi e strategie per una gestione spaziale e temporale della variabilità associata agli aspetti della produzione agricola, in relazione alle reali necessità dell'appezzamento ed alla loro variabilità spaziale e temporale. Essa può quindi essere intesa come una forma di agricoltura progredita, volta all'impiego di tecniche e tecnologie mirate all'applicazione variabile degli input colturali all'interno degli appezzamenti sulla base dell'effettiva esigenza della coltura e delle proprietà chimico-fisiche e biologiche del suolo, al fine di perseguire dei vantaggi di ordine agronomico, mediante l'accrescimento della performance della coltura; economico, attraverso la razionalizzazione degli input e la riduzione dei costi colturali; ambientale, attraverso l'uso ragionato degli input chimici e meccanici.”

¹⁰² Immagine presa dall'articolo intitolato “*IoT Applications in Smart Agriculture: Issues and Challenges*” (scritto da Mohamed Rawidean Mohd Kassim, IEEE, 2020, pag. 20)

(i dati più importanti da ricavare riguardano la temperatura, il livello di umidità, la pressione atmosferica etc....);

- il “soil conditions monitoring” (che possiamo tradurre con “monitoraggio delle condizioni del terreno”) segue le dinamiche appena descritte con riferimento al monitoraggio meteorologico: abbiamo sempre dei sensori che si occupano di rilevare informazioni riguardanti il terreno (come, per esempio, il livello di pH);
- il “disease monitoring” (che possiamo tradurre con “monitoraggio delle malattie”), invece, consiste in quelle soluzioni tecnologiche che aiutano a monitorare la salute delle piante;
- per concludere, l’“irrigation monitoring” (che possiamo tradurre con “monitoraggio dell’irrigazione”) permette di ridurre i costi legati all’irrigazione (e anche di evitare sprechi d’acqua): infatti, l’irrigazione verrà attivata solo al bisogno (i sensori presenti nel terreno suggeriranno il momento più opportuno per procedere in tal senso).

Ovviamente, l’agricoltura 4.0 non è esente da problematiche; alcune questioni spinose (che meritano di essere brevemente discusse) sono le seguenti:

- è necessario adottare dei dispositivi/sensori senza fili (wireless) che non consumino un quantitativo esagerato di energia (o, in alternativa, utilizzare dei pannelli fotovoltaici in modo tale da recuperare l’energia consumata);
- gli strumenti IoT posizionati all’aperto possono essere danneggiati dalle intemperie;
- in alcune aree del mondo (i paesi in via di sviluppo) ci sono ancora delle problematiche legate alla stabilità della connessione ad Internet; quindi, in queste zone, le tecnologie IoT non possono funzionare al meglio;
- gli strumenti dell’Internet of Things potrebbero risultare di difficile comprensione per molti: è necessario istruire gli agricoltori (circa le modalità di utilizzo di tali strumenti e le potenzialità offerte dai medesimi);
- essendo connessi ad Internet, i dispositivi IoT non sono immuni da attacchi informatici; dunque, abbiamo anche un problema legato alla sicurezza dei dati e alla privacy (e questo non riguarda soltanto l’agricoltura 4.0: riguarda l’Internet of Things in generale).

Un'altra applicazione fondamentale dell'Internet of Things consiste nell'IloT ("Industrial Internet of Things"), ovvero nell'uso delle tecnologie IoT in ambito industriale. Emiliano Sisinni, Abusayeed Saifullah, Song Han, Ulf Jennehag e Mikael Gidlund forniscono la seguente definizione di IloT: "In very few words, the IloT (the basic pillar of digital manufacturing) is about connecting all the industrial assets, including machines and control systems, with the information systems and the business processes. As a consequence, the large amount of data collected can feed analytic solutions and lead to optimal industrial operations."¹⁰³ Inoltre, gli autori in questione si sono soffermati sull'analisi delle differenze che intercorrono tra l'IoT e l'IloT: l'immagine¹⁰⁴ seguente sintetizza tali differenze.

TABLE I
COMPARISON BETWEEN CONSUMER IOT AND ILOT

	Consumer IoT	Industrial IoT
Impact	Revolution	Evolution
Service Model	Human-centered	Machine-oriented
Current Status	New devices and standards	Existing devices and standards
Connectivity	Ad-Hoc (infrastructure is not tolerated; nodes can be mobile)	Structured (nodes are fixed; centralized network management)
Criticality	Not stringent (excluding medical applications)	Mission critical (timing, reliability, security, privacy)
Data Volume	Medium to High	High to Very High

In breve, l'IoT viene descritto come un insieme di strumenti tecnologici (connessi tra loro) in grado di far comprendere (all'utilizzatore dei medesimi) l'ambiente circostante. Al centro di tutto, quindi, abbiamo l'essere umano (l'obiettivo dell'IoT è quello di aiutare le persone nella vita di tutti i giorni). Al contrario, l'IloT pone l'accento sulla macchina e in particolare sulla **connessione** tra gli impianti di uno stabilimento produttivo: l'obiettivo, in questo caso, è quello di rendere più efficienti i processi aziendali. La prima e la terza riga della tabella (denominate rispettivamente "Impact" e "Current Status"), invece, sono strettamente correlate fra loro: infatti, l'IloT viene considerato un'evoluzione (e non una rivoluzione come l'IoT) dell'IoT proprio perché si fonda sui medesimi strumenti offerti dall'Internet of Things (anche se utilizzati in una

¹⁰³ Emiliano Sisinni, Abusayeed Saifullah, Song Han, Ulf Jennehag e Mikael Gidlund in *"Industrial Internet of Things: Challenges, Opportunities, and Directions"*, IEEE, 2018, page 4725

¹⁰⁴ Immagine presa dall'articolo indicato nella nota precedente.

logica differente). Un'ulteriore differenza (evidenziata dall'ultima riga della tabella, intitolata "Data Volume") consiste nella quantità di dati generata: la produzione di informazioni è molto più elevata nel caso dell'IloT.

2.4.2: L'ADDITIVE MANUFACTURING

Altra tecnologia abilitante consiste nell'Additive Manufacturing¹⁰⁵ (in italiano, produzione additiva): si tratta di un processo che, al contrario della produzione sottrattiva, si fonda sull'aggiunta di strati di materiale fino al raggiungimento del bene desiderato. I prodotti derivanti da tale processo possono essere sia *pezzi di ricambio* che *beni destinati all'utilizzatore finale* (ovvero il cliente). Uno degli aspetti più positivi riguarda i materiali che possono essere usati per arrivare al prodotto voluto: infatti, la produzione additiva è in grado di trattare più materiali rispetto a quelli *lavorabili* attraverso la produzione sottrattiva. In estrema sintesi, il processo (descritto da Silvana Gallinaro¹⁰⁶) funziona così: si parte dal modello (del bene) in tre dimensioni il quale, per poter essere processato dal macchinario additivo, deve essere salvato in un formato particolare, ovvero l'STL ("*Standard Triangulation Language*"). Poi, attraverso un programma informatico (programma di *slicing*), i dati presenti nel file STL vengono trasformati nel cosiddetto codice G (G-code¹⁰⁷ in inglese). Le fette (*slice* in inglese) che emergono

¹⁰⁵ A proposito dell'Additive Manufacturing Ian Gibson, David W. Rosen e Brent Stucker affermano in "*Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing*", Springer, New York, 2010, page 1-2: "Referred to in short as AM, the basic principle of this technology is that a model, initially generated using a three-dimensional Computer Aided Design (3D CAD) system, can be fabricated directly without the need for process planning. Although this is not in reality as simple as it first sounds, AM technology certainly significantly simplifies the process of producing complex 3D objects directly from CAD data. Other manufacturing processes require a careful and detailed analysis of the part geometry to determine things like the order in which different features can be fabricated, what tools and processes must be used, and what additional fixtures may be required to complete the part. In contrast, AM needs only some basic dimensional details and a small amount of understanding as to how the AM machine works and the materials that are used."

¹⁰⁶ Silvana Gallinaro in "*Catene di fornitura basate sulla produzione additiva*", Impresa Progetto, n.1, 2021, pag. 5

¹⁰⁷ Con riferimento al G-code Andrew C. Brown e Deon de Beer affermano (nell'articolo intitolato "*Development of a stereolithography (STL) slicing and G-Code generation algorithm for an entry level 3-D printer.*", IEEE, 2013, pag. 1 e 4) quanto segue: G-code is "a special algorithm, required to create the computer numerical control (CNC)

dall'operazione di *slicing* raffigurano gli strati che, messi gli uni sopra gli altri, vanno a comporre il prodotto. Il tempo necessario per la produzione del bene varia in considerazione della grandezza del medesimo (e anche del livello di precisione occorrente).

Sempre nell'articolo scritto da Silvana Gallinaro, abbiamo un'elencazione dei vantaggi che derivano dall'Additive Manufacturing. Alcuni sono i seguenti:

- la produzione additiva non necessita di particolari attrezzature: è sufficiente la creazione di un file (contenente il modello in tre dimensioni) da inviare ad una macchina additiva; tale file può essere prodotto tramite un software CAD¹⁰⁸ oppure attraverso la scansione in 3D di un bene che esiste già (questa seconda modalità prende il nome di reverse engineering¹⁰⁹);
- la produzione additiva risulta essere molto flessibile in virtù del fatto che i file (che contengono i modelli in 3D) possono essere modificati con relativa facilità per accontentare le richieste della clientela;
- le tecnologie legate alla produzione additiva richiedono poco lavoro manuale (quindi, abbiamo una contrazione dei costi del personale impiegato negli stabilimenti produttivi): ovviamente, se da un lato abbiamo la riduzione di questi costi, dall'altro aumenta la

instructions for printing. (...) G-code is categorized under the CNC language. G-codes are commands that control the 3-D printer and each G-code has a distinct function."

¹⁰⁸ Con riferimento al software CAD Raymond J. A. Buhr, Gerald M. Karam, Carol J. Hayes and C. Murray Woodside (nell'articolo intitolato "*Software CAD: A Revolutionary Approach*", IEEE, n.3, 1989, page 235) affermano quanto segue: "The term software CAD suggests a design paradigm and supporting environment centering around wiring-diagram-like graphical representations of software structures which serve as a framework for both human reasoning and automated tools for analysis and code generation. The term revolutionary highlights the fact that adopting the approach in industry would have exactly that effect on the state of the practice."

¹⁰⁹ Con riguardo al reverse engineering M. G. Rekoﬀ (nell'articolo intitolato "*On Reverse Engineering*", IEEE, n.2, 1985, page 244) afferma: "Reverse engineering is defined here as the act of creating a set of specifications for a piece of hardware by someone other than the original designers, primarily based upon analyzing and dimensioning a specimen or collection of specimens. Reverse engineering might seem to be an unusual application of the art and science of engineering, but it is a fact of everyday life. Reverse engineering may be applied to overcome defects in or to extend the capabilities of existing apparatus. Reverse engineering is practiced by the General Motors Corporation on Ford Motor Company products (and vice versa) to maintain a competitive posture."

necessità di trovare figure professionali che siano in grado di padroneggiare gli strumenti offerti dall'Additive Manufacturing;

- l'annullamento dei costi da sostenere per assemblare le varie parti di un prodotto;
- come già accennato poc'anzi, la possibilità (offerta dalle tecnologie additive) di trattare dei materiali che non possono essere utilizzati nell'ambito delle tecniche di produzione sottrattiva (ovvero le tecniche di produzione più tradizionali).

In seguito, l'articolo individua anche una serie di lati negativi che possono essere ricondotti all'AM. Alcuni sono:

- i costi elevati da sostenere per acquistare le tecnologie additive;
- i costi da sostenere (dopo aver prodotto il bene) per correggere eventuali errori di produzione;
- la dimensione voluta (del prodotto) potrebbe non essere raggiunta per via dei limiti di carattere dimensionale dei macchinari di produzione additiva.

Un errore molto comune è quello di far coincidere l'Additive Manufacturing con la stampa 3D¹¹⁰: la stampa 3D è solo uno dei metodi di produzione additiva¹¹¹; e tutti questi metodi (indicati in nota) derivano dalla cosiddetta "*prototipazione rapida*"¹¹², la quale viene definita da Andrea Gatto e Luca Iuliano come "una tecnologia innovativa che rende possibile la produzione, in poche ore e senza l'uso di utensili, di oggetti di geometria comunque complessa, direttamente

¹¹⁰ Kaufui V. Wong e Aldo Hernandez (nell'articolo intitolato "*A Review of Additive Manufacturing*", International scholarly research notices, 2012, pag. 3-4) definiscono in questo modo la stampa 3D: "3DP process is a MIT-licensed process in which water-based liquid binder is supplied in a jet onto a starch-based powder to print the data from a CAD drawing. The powder particles lie in a powder bed and they are glued together when the binder is jetted. This process is called 3DP because of the similarity with the inkjet printing process that is used for two-dimensional printing in paper. This process can handle a high variety of polymers."

¹¹¹ Ne esistono diversi (oltre alla stampa 3D): la sinterizzazione selettiva con laser (in inglese, selective laser sintering), la modellazione a deposizione fusa (in inglese, fused deposition modeling), la stereolitografia, le tecniche di produzione di oggetti laminati (in inglese, laminated object manufacturing), il laser engineered net shaping, l'electron beam powder bed fusion e così via.

¹¹² Il padre della prototipazione rapida è senz'ombra di dubbio l'americano Chuck Hull, fondatore dell'azienda denominata 3D Systems (il primo macchinario per la stereolitografia è stato commercializzato proprio dalla 3D Systems).

dal modello matematico dell'oggetto realizzato su di un sistema CAD tridimensionale.”¹¹³ In buona sostanza, la prototipazione rapida nasce con l'obiettivo di ridurre i costi (e il tempo) per realizzare i prototipi.

Oltre alle applicazioni nel mondo della manifattura, la produzione additiva ha iniziato a giocare un ruolo importante anche in altri ambiti:

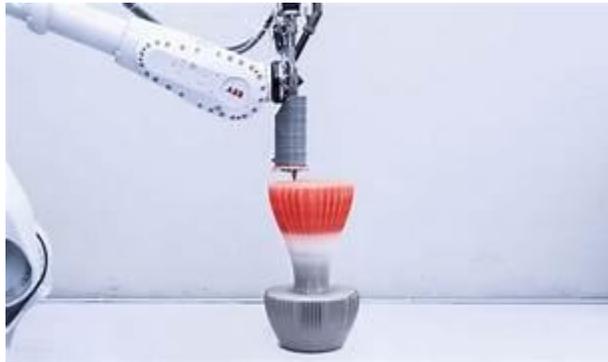
- nell'industria aerospaziale e in quella automobilistica consente di costruire con costi più contenuti componenti (per macchine e aeromobili) che non sono eccessivamente pesanti e che, al contempo, garantiscono sicurezza;
- per architetti e designer la modellazione architettonica 3D rappresenta un mondo ricco di opportunità: un tempo realizzavano modelli tramite tecniche manuali che richiedevano enormi quantità di tempo; ora, grazie all'utilizzo di appositi software, è possibile (oltre a ridurre i tempi di realizzazione dei modelli) camminare virtualmente all'interno di un'abitazione che deve ancora essere costruita. Quindi, c'è la possibilità di spiegare con relativa semplicità ai potenziali acquirenti di una casa le caratteristiche della stessa;
- nell'ambito medico-sanitario; come affermato da Chunxu Li, Dario Pisignano, Yu Zhao e Jiajia Xue “in the past few decades, additive manufacturing (AM) has been developed and applied as a cost-effective and versatile technique for the fabrication of geometrically complex objects in the medical industry. (...) Oral and transdermal drugs can be fabricated by a variety of AM technologies. Different types of hard and soft clinical implants have also been realized by AM, with the goal of producing tissue-engineered constructs. In addition, medical devices used for diagnostics and treatment of various pathological conditions have been developed.”¹¹⁴
- la stampa 3D ha iniziato ad essere sfruttata per la produzione di celle a combustibile¹¹⁵;

¹¹³ Andrea Gatto e Luca Iuliano in *“Prototipazione rapida. La tecnologia per la competizione globale”*, Tecniche Nuove, Milano, 1998, pag. 1 e 3

¹¹⁴ Chunxu Li, Dario Pisignano, Yu Zhao e Jiajia Xue in *“Advances in Medical Applications of Additive Manufacturing”*, Engineering, vol. 6, n. 11, 2020, page 1222

¹¹⁵ Agostino Iacobazzi e Marina Ronchetti (nel libro intitolato *“Celle a combustibile. Stato di sviluppo e prospettive della tecnologia”*, ENEA, Roma, 2002, pag. 7) definiscono le celle a combustibile in tal modo: “Le celle a

- in campo artistico: un chiaro esempio (che spiega molto bene come le tecnologie di produzione additiva si stiano diffondendo anche in quest'ambito) è quello del "Centro nazionale d'arte e di cultura Georges Pompidou", il quale ospita opere prodotte mediante strumenti AM (come quella dell'immagine seguente: si tratta dell'opera chiamata "Robotica TM" del designer Ross Lovegrove; può essere visto come uno sgabello ma anche come un sostegno per appoggiare oggetti / per posizionare il televisore e così via);

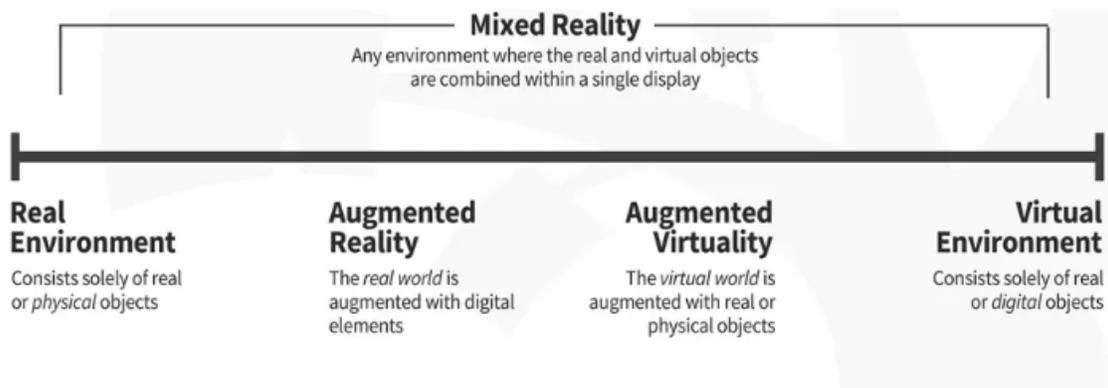


- il settore alimentare: quello che fino a poco tempo fa apparteneva alla fantascienza ora è realtà; negli ultimi anni, infatti, sono state sviluppate delle stampanti 3D in grado di produrre cibo (in tal senso, importanti contributi provengono dalla Barilla, la quale ha investito molto nella progettazione di una stampante 3D idonea a produrre la pasta).

combustibile sono sistemi elettrochimici capaci di convertire l'energia chimica di un combustibile (in genere idrogeno) direttamente in energia elettrica, senza l'intervento intermedio di un ciclo termico, ottenendo pertanto rendimenti di conversione più elevati rispetto a quelli delle macchine termiche convenzionali."

2.4.3: LA REALTÀ AUMENTATA

Passiamo, quindi, all'analisi di un'ulteriore tecnologia abilitante, ovvero la realtà aumentata (in inglese *augmented reality*): “una definizione della Realtà Aumentata piuttosto condivisa è stata fornita dal canadese Paul Milgram del Department of Industrial Engineering (University of Toronto) e dal giapponese Fumio Kishino del Department of Electronic, Information Systems and Energy Engineering (Osaka University), i quali l'hanno concepita come l'insieme delle circostanze in cui un ambiente reale è “aumentato” mediante oggetti virtuali.”¹¹⁶ L'immagine seguente rappresenta uno schema concettuale ideato proprio da Milgram e Kishino.



In estrema sintesi, si parte dall'ambiente reale (nel quale troviamo solo beni tangibili) per arrivare all'ambiente virtuale (nel quale abbiamo soltanto beni digitali); nel mezzo, troviamo la realtà aumentata (ovvero l'ambiente reale che viene aumentato tramite l'ausilio di strumenti digitali) e la virtualità aumentata (ossia l'ambiente virtuale che viene aumentato tramite l'aiuto di oggetti reali).

Da un punto di vista squisitamente storico, i pionieri in tal ambito sono numerosi: si può iniziare da Morton Leonard Heilig (un regista americano) il quale, in modo molto ambizioso, ha

¹¹⁶ Come affermato da Giovanni Arduini in “La realtà aumentata e nuove prospettive educative”, Education sciences & society, n.2, 2012, pag. 210

sviluppato un macchinario in grado di stimolare/aumentare i sensi¹¹⁷ degli utilizzatori. L'immagine raffigura la macchina in questione.



Purtroppo, il progetto di Heilig non riscosse molto successo: le tecnologie presenti in quel periodo non gli permisero di dare pieno sfogo al suo ingegno; probabilmente è proprio per tale motivo che la sua opera non venne particolarmente apprezzata e non trovò le risorse finanziarie necessarie per apportare delle migliorie.

In seguito, forti contributi sono arrivati da Ivan Edward Sutherland, informatico statunitense che nel 1968 creò una prima versione (molto grezza) di occhiali per l'AR (Augmented Reality); come si può vedere dall'immagine, serviva un sistema di sospensione (attaccato al soffitto) per via della pesantezza del dispositivo.



Però, è solo negli anni Novanta che inizia ad essere utilizzata l'espressione "*realtà aumentata*". È in questo periodo che Thomas Caudell e David Mizell provvedono (su richiesta della Boeing) a realizzare uno strumento AR in grado di coadiuvare gli operai nei processi d'assemblaggio degli

¹¹⁷ La stimolazione dei sensi avveniva tramite: trasmissione di immagini a video, cambiamenti della temperatura, emissione d'aria attraverso ventilatori, movimenti della sedia e così via.

aerei.¹¹⁸ E sempre in questi anni, Louis Rosenberg mette a punto un sistema particolarmente immersivo di realtà aumentata denominato “*Virtual Fixtures*”.

Gli ambiti di applicazione di tale tecnologia sono moltissimi:

- in ambito commerciale, la realtà aumentata viene sfruttata per la promozione di beni e servizi. Per fare un esempio, nel 2008 la nota casa automobilistica MINI (società partecipata dall’azienda tedesca BMW) ha deciso di pubblicizzare la propria vettura tramite delle riviste che si servivano proprio della tecnologia AR: “the reader simply had to go to the MINI’s website, show the ad in front of their webcam, and a 3-D MINI appeared on their screen”¹¹⁹ (vedi immagine seguente¹²⁰).



¹¹⁸ Come affermato dagli stessi Caudell e Mizell (nell’articolo intitolato “*Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes*”, Hawaii international conference on system sciences, vol.2, 1992, page 659-660), “aircraft are becoming more and more complex, as are their manufacturing processes. People in the factories are required to use an increasing amount of information in their jobs. Much of this information is derived from engineering designs for parts and processes stored in CAD systems. In many cases, this information comes to the factory floor in the form of assembly guides, templates, mylar drawings, wiring lists, and location markings on sheet metal. Occasionally, a PC screen will be used to indicate the next step in a process, or the next location to be connected. A significant source of expense and delay in aircraft manufacturing comes from the requirement to mirror changes in the engineering design in the guides, templates and so on used to control the manufacturing processes. If manufacturing workers were able to directly access digital CAD data when performing manufacturing or assembly operations, several sources of expense and error would be eliminated. (...) The general concept is to provide a “see-thru” virtual reality goggle to the factory worker, and to use this device to augment the worker’s visual field of view with useful and dynamically changing information.”

¹¹⁹ Julie Carmigniani, Borko Furht nel capitolo intitolato “*Augmented Reality: An Overview*” del libro “*Handbook of augmented reality*”, Springer, 2011, pag. 24

¹²⁰ Immagine presa dal libro indicato nella nota precedente.

Anche per quel che riguarda il settore dell'abbigliamento/moda sono state introdotte delle importanti novità. Infatti, negli ultimi anni sono stati sviluppati i cosiddetti "magic mirror", che consentono alle persone di provare virtualmente gli indumenti prima di procedere all'acquisto.¹²¹

- in ambito artistico/culturale, l'AR offre la possibilità di ottenere informazioni sulle opere d'arte museali (quadri, sculture etc....) inquadrandole tramite appositi *device* (smartphone, tablet etc....);
- in ambito educativo: a tal riguardo una persona che merita d'essere menzionata è certamente Mark Billinghurst, il quale ha creato il "magic book"; quest'ultimo rende la lettura più entusiasmante in quanto "if a person looks at the pages through an augmented reality display, they see 3D virtual models appearing out of the pages."¹²²
- in ambito ludico, un gioco che recentemente ha appassionato milioni e milioni di persone è Pokémon GO, il quale non può prescindere dal movimento fisico dell'utente. In sostanza, per fare progressi (quindi, per esempio, per trovare nuovi Pokémon) è necessario spostarsi nel mondo reale. E anche per sfidare gli altri utenti serve essere fisicamente vicini agli stessi. Va sottolineato, però, che a causa di questa peculiare modalità di gioco, si è verificato un aumento degli incidenti stradali (in alcuni casi mortali);¹²³

¹²¹ Lu Wang, Ryan Villamil, Supun Samarasekera e Rakesh Kumar (nell'articolo intitolato "*Magic Mirror: A Virtual Handbag Shopping System*", IEEE, 2012, pag. 19) affermano quanto segue: "on-line e-commerce market is growing rapidly in the last decade, including Internet fashion shopping (...) For customers, they usually would like to try on the products before placing an order; for retailers, giving the customers a way to try their products before shipping is important to minimize the return rate and reduce cost. Therefore, the technologies, often called "virtual fitting room", that allow customers virtually try on different fashion products in front of a TV screen or a computer monitor become very important."

¹²² Mark Billinghurst, Hirokazu Kato e Ivan Poupyrev in "*The MagicBook - Moving Seamlessly between Reality and Virtuality*", IEEE, n.3, 2001, page 6

¹²³ T. Sawano, A. Ozaki, Y. Shimada, C. Leppold, M. Tsubokura, M. Tsukada, M. Kami e H. Ohira (nell'articolo intitolato "*Pokémon GO & driving*", QJM: An International Journal of Medicine, n.5, 2017, page 311) riportano questo esempio: "A 33-year-old Japanese man was run over and dragged on the road for 50 m. Despite an immediate medical attention, he died of multiple trauma and hemorrhagic shock after 2 h. The driver fled the accident site, but

- in ambito medico-sanitario: come affermato da Ho-Gun Ha e Jaesung Hong “with advances in optics, computer systems, and surgical instruments, AR application to medicine is being vigorously researched. (...) With the help of AR in medicine, a surgeon can see hidden organs inside a body and improve the perception of treatment procedure by interacting with the real world.”¹²⁴
- in ambito aziendale/industriale; per esempio, con riferimento all’attività di *picking*, le tecnologie AR permettono ai lavoratori di sapere esattamente l’ubicazione del prodotto che devono prelevare (e anche il percorso migliore da fare per evitare sprechi di tempo)¹²⁵; per quanto riguarda i processi produttivi, ci si avvale dell’AR con l’obiettivo di renderli maggiormente efficienti: attraverso strumenti sofisticati come gli *smart glasses*, infatti, il lavoratore riceve informazioni utili per evitare la commissione di errori (gli *smart glasses* “comunicano” con i macchinari e consentono di operare migliorando la produttività e minimizzando gli sprechi). Nell’immagine seguente possiamo vedere due operatori che indossano gli occhiali intelligenti.



was caught and arrested 2 days later. Detailed investigation revealed that he was playing Pokémon GO when he caused the accident.”

¹²⁴ Ho-Gun Ha e Jaesung Hong in “*Augmented Reality in Medicine*”, Hanyang Medical Reviews, n.4, 2016, page 242

¹²⁵ Il *picking* è un’attività fondamentale di magazzino che viene svolta nel momento in cui giunge l’ordine del cliente e consiste nel prelevare i beni che devono essere spediti.

2.4.4: IL CLOUD COMPUTING

Dopo aver descritto i tratti salienti dell'augmented reality, possiamo fare una breve analisi del cloud computing (*nuvola informatica* in italiano). Il principio di base è molto semplice: si tratta di una tecnologia che consente di memorizzare informazioni su dispositivi che si trovano al di fuori del perimetro aziendale, ovvero dispositivi che vengono messi a disposizione da aziende informatiche specializzate nell'offerta di tali servizi.¹²⁶ Tali aziende prendono il nome di *cloud service providers* (in italiano, fornitori di servizi cloud) e permettono alle imprese di abbattere i costi legati alle infrastrutture tecnologiche da installare *in house*: i cloud service providers si fanno pagare sulla base dell'effettivo utilizzo dei loro strumenti.

Ci sono tre tipi principali di servizi cloud:

- il *Software as a Service* (SaaS): in questo caso, il CSP (cloud service provider) si occupa di sviluppare un programma informatico (un software) utilizzabile dai clienti accedendo ad una rete internet;¹²⁷
- l'*Infrastructure as a Service* (IaaS): come intuibile dal nome, l'IaaS consente di trasferire le risorse informatiche all'esterno dell'azienda; i CSP forniscono le infrastrutture tecnologiche (hardware e software) necessarie per lo stoccaggio di tali risorse;

¹²⁶ Nel 2011 Frank Leymann parlava del cloud computing (in un articolo denominato "Cloud computing", University of Stuttgart, n.4, 2011, page 163) in questi termini: "Cloud Computing is often considered as disruptive technology, i. e., technology that will change the way we use IT: from a user perspective IT resources become available on demand, and from a provider perspective IT resources will be offered in a utility manner. "On demand" refers to the fact that users of IT resources access them when they need them, for how long they need them, and only pay for this actual usage. "Utility" refers to the fact that providers of IT resources offer and manage them in a way similar to how resources like electricity, telephony, water etc. are offered and managed, i. e., in an industrial manner, especially shared by all their customers and tenants."

¹²⁷ Vaidyeswaran Rajaraman descrive il *software as a service* (nell'articolo intitolato "Cloud computing", Resonance, n.3, 2014, page 248) in questo modo: "a software vendor creates application software which runs on the infrastructure installed by an IaaS provider or on servers maintained by the application vendor which are connected to the Internet. This application software can be used simultaneously by many customers (this is said to be a multitenanted model). The application is accessed by a customer from the web using an appropriate access device. One such commonly used service is the email application program (...) There are also third party software applications available on the cloud to manage customer relations, file tax returns, manage sales-force, and a variety of other common applications such as word processing, spread sheet, and database management"

- la *Platform as a Service* (PaaS): come affermato da Sushil Bhardwaj, Leena Jain e Sandeep Jain “Platform as a Service (PaaS) is an application development and deployment platform delivered as a service to developers over the Web.”¹²⁸

Oltre ai servizi, un'altra distinzione che si può fare è quella esistente tra cloud pubblico, cloud privato e cloud ibrido:

- il cloud pubblico è quello maggiormente diffuso e consiste nella condivisione con altri utenti degli strumenti cloud offerti da un determinato CSP;
- il cloud privato, al contrario, si ha quando le risorse messe a disposizione dal CSP vengono utilizzate da una sola azienda; ovviamente, il livello di sicurezza offerto da una soluzione di questo tipo è più elevato;
- il cloud ibrido: si colloca a metà strada tra le due tipologie precedenti e permette all'organizzazione di decidere quali informazioni salvare nel privato e quali nel pubblico.

Il cloud computing presenta anche una serie di criticità non da poco; per esempio, nel momento in cui dovesse fallire il CSP (oppure, nel caso in cui si decidesse di cambiare provider) si potrebbero verificare dei problemi con riferimento allo spostamento dei dati verso un nuovo provider. Questo è dovuto al fatto che i servizi offerti dai CSP si basano su tecnologie diverse (che non “dialogano” fra loro con facilità; per usare un termine già visto in questa trattazione, gli strumenti che i vari CSP mettono a disposizione del cliente raramente presentano la caratteristica dell'*interoperabilità*). Altro aspetto rilevante è dato dalla stabilità della connessione: quando le aziende hanno bisogno di un'informazione non sono disposte a pazientare e proprio per tale motivo la perdita di connessione con il provider (o il rallentamento della stessa) rappresenta un costo non indifferente. Ma la cosa peggiore consiste senz'altro nel furto dei dati dovuto agli attacchi informatici (di cui si parlerà approfonditamente nel sottoparagrafo 2.4.6).

¹²⁸ Sushil Bhardwaj, Leena Jain e Sandeep Jain in “*Cloud computing: A study of infrastructure as a service (IaaS)*”, International Journal of Engineering and Information Technology, n.1, 2010, page 61

2.4.5: I BIG DATA

Un'altra tecnologia abilitante è rappresentata dai Big Data Analytics, che consiste in un insieme di tecniche (prevalentemente statistiche ed econometriche) volte all'estrapolazione di informazioni da enormi quantitativi di dati. Viviamo in un'epoca in cui siamo letteralmente sommersi da notizie e questo, naturalmente, vale anche per le aziende; solo quelle che saranno in grado di implementare dei sistemi adeguati di *data analysis* riusciranno a dire la loro in un contesto connotato da tale complessità. Le caratteristiche dei big data sono state riassunte nel *framework* delle sei V (inizialmente erano soltanto tre):

- **volume**: le imprese prelevano dati da tantissime fonti (per esempio dai social network, dagli strumenti dell'Internet of Things, dai macchinari industriali etc....); questa V, quindi, fa riferimento al quantitativo elevato di informazioni di cui viene in possesso l'organizzazione;
- **varietà**: i dati raccolti sono di natura eterogenea (possiamo avere sia dati strutturati che dati non strutturati¹²⁹);
- **velocità**: con tale V si allude alla celerità con cui si generano i dati (e anche alla rapidità attraverso la quale devono essere analizzati dalle imprese);
- **veridicità**: in tal caso ci si riferisce al fatto che non tutte le fonti sono affidabili; tra i fiumi di informazioni che ci inondano si celano sempre notizie non rispondenti al vero;
- **variabilità**, "in riferimento alla variabilità della stessa velocità con cui vengono registrati i flussi di dati, che può diventare particolarmente alta o bassa in determinati periodi (per

¹²⁹ Per quanto concerne la differenza tra dati strutturati e non strutturati, Marcello Crovara (nel capitolo intitolato "Informazioni non strutturate" del volume "L'innovazione tecnologica e metodologica al servizio del mondo del lavoro", Roma, 2009, pag. 51) afferma quanto segue: "Le "Informazioni Strutturate" sono i dati archiviati nei database aziendali, i cui contenuti sono classificati e categorizzati secondo regole e schemi ben precisi definiti a priori dall'utente (...) Le "Informazioni non strutturate" sono invece tutte quelle registrate senza uno schema convenuto che ne possa caratterizzare completamente il contenuto. Ci riferiamo dunque ai documenti in senso lato: sondaggi con risposte aperte, e-mail della clientela, norme o regolamenti, relazioni o rapporti, argomenti discussi in reti sociali sul web (blog, forum, newsgroup, ecc.), ma anche registrazioni audio/video di interviste, di seminari, di convegni etc...."

esempio, i flussi di traffico e accesso ai centri commerciali aumentano strutturalmente in prossimità delle festività invernali)”¹³⁰;

- **valore:** si intende la scarsa rilevanza (dal punto di vista economico) dei big data; il vero valore lo si trova tramite opportune analisi dei medesimi.

Le tecniche più raffinate di analisi dei *big data* permettono di fare previsioni accurate; per esempio, diverse compagnie aeree americane sono riuscite ad assottigliare la differenza tra l’ora prevista e quella effettiva (di arrivo degli aerei) grazie all’apporto del servizio (offerto dall’azienda denominata Passur Aerospace) *RightEta*.¹³¹

Un aspetto controverso, invece, riguarda l’uso dei big data per la profilazione degli utenti operata da colossi come Amazon, Google, Microsoft, Netflix etc.... Google, per esempio, si avvale di strumenti come i cookie e le impronte digitali (fingerprint in inglese) con il fine di raccogliere informazioni sulle persone per capire verso quali utenti è più opportuno indirizzare determinate campagne pubblicitarie. Oppure, pensiamo alla piattaforma di streaming *Netflix* che opera in modalità del tutto analoghe consigliando all’utente film e serie tv sulla base dei contenuti visionati in precedenza. I big data sono stati usati (da parte dell’NSA, ovvero la National Security Agency) anche per sventare attacchi terroristici (o crimini in generale); è in quest’ambito, però, che si sono verificati dei fatti molto inquietanti. Mi riferisco alla sorveglianza di massa praticata proprio dall’NSA, la quale ha fatto riflettere sull’importanza della privacy e sul fatto che questa fosse stata messa seriamente a repentaglio dall’agenzia di spionaggio americana. In questo

¹³⁰ Massimo Guidolin, Monia Magnani e Paola Mazza in *“Big data e sentiment analysis. Il futuro dell’asset management”*, Egea, Milano, 2021, pag. 16

¹³¹ A proposito del RightEta, Andrew McAfee ed Erik Brynjolfsson affermano (nell’articolo intitolato *“Big data: the management revolution”*, Harvard business review, n.10, 2012, page 6) quanto segue: “In 2001 PASSUR began offering its own arrival estimates as a service called RightETA. It calculated these times by combining publicly available data about weather, flight schedules, and other factors with proprietary data the company itself collected, including feeds from a network of passive radar stations it had installed near airports to gather data about every plane in the local sky. PASSUR started with just a few of these installations, but by 2012 it had more than 155. Every 4.6 seconds it collects a wide range of information about every plane that it “sees.” This yields a huge and constant flood of digital data. What’s more, the company keeps all the data it has gathered over time, so it has an immense body of multidimensional information spanning more than a decade. This allows sophisticated analysis and pattern matching. RightETA essentially works by asking itself “What happened all the previous times a plane approached this airport under these conditions? When did it actually land?” ”

contesto, una persona che ha giocato un ruolo determinante è Edward Snowden¹³², il quale ha rivelato una serie di scottanti verità (circa la sorveglianza di massa) a dei giornalisti del *Guardian*. Ovviamente, questa mossa gli è costata molto: è stato costretto ad abbandonare gli Stati Uniti (il governo americano lo considera a tutti gli effetti un fuorilegge) per rifugiarsi in Russia (è lì dal 2013 e nel 2022 ha ottenuto la cittadinanza).

2.4.6: LA CYBER SECURITY

Il Cyber Risk riguarda il rischio (al quale tutte le aziende sono sottoposte) di perdita di informazioni rilevanti (contenute all'interno di banche dati) a causa di avvenimenti fortuiti o premeditati. Gli esempi (di rischi informatici) che si possono fare sono diversi; alcuni sono:

- i malware (abbreviazione di malicious software, ovvero software malevolo); come affermato da Simon Kramer e Julian C. Bradfield “malware is software that harmfully attacks other software”¹³³. Si tratta di programmi creati con l'intento di danneggiare l'utente (verso il quale il malware è indirizzato) attraverso il furto di informazioni sensibili, cancellazione di dati e così via. Uno degli aspetti più fastidiosi consiste nel loro operare in modo silenzioso: infatti, può capitare che un malware si infiltri in un sistema e ci rimanga per molto tempo senza che nessuno se ne accorga. Tuttavia, esistono dei modi per capire se è effettivamente presente un intruso: molto banalmente, un campanello d'allarme è rappresentato dall'improvvisa lentezza che colpisce il computer (sia per quanto riguarda la navigazione sul web che per l'uso dei programmi); la continua comparsa (mentre si naviga su Internet) di pubblicità¹³⁴ che invadono lo schermo; gli spazi di archiviazione che si riempiono con rapidità; l'antivirus che si inceppa e così via;

¹³² Su di lui è stato fatto un film (intitolato per l'appunto “*Snowden*”, per la regia di Oliver Stone; l'attore che ha interpretato il protagonista della vicenda è Joseph Gordon-Levitt).

¹³³ Simon Kramer e Julian C. Bradfield in “*A general definition of malware*”, *Journal in computer virology*, n.6, 2010, page 105

¹³⁴ Spesso, cliccando su tali pubblicità, si apre la porta ad ulteriori malware.

- i ransomware; Gavin O’Gorman e Geoff McDonald li descrivono in tal modo: “Ransomware is a category of malicious software which, when run, disables the functionality of a computer in some way. The ransomware program displays a message that demands payment to restore functionality. The malware, in effect, holds the computer ransom. In other words, ransomware is an extortion racket”¹³⁵; l’immagine seguente raffigura una modalità di manifestazione dei ransomware¹³⁶;



- il phishing; si tratta di una tecnica manipolatoria che induce le persone a rivelare informazioni sensibili (per esempio: password, il numero della carta di credito etc....). Il tutto avviene attraverso l’invio di e-mail (o SMS) che sembrano provenire da persone/enti affidabili¹³⁷;

¹³⁵ Gavin O’Gorman e Geoff McDonald in “Ransomware: A growing menace”, Arizona: Symantec Corporation, 2012, page 2

¹³⁶ Immagine presa dall’articolo indicato nella nota precedente.

¹³⁷ A tal proposito Surbhi Gupta, Abhishek Singhal e Akanksha Kapoor (in “A literature survey on social engineering attacks: Phishing attack”, IEEE, 2016, page 537) affermano: “For Example, the attacker sends you an email such as “you have won a prize”, in this mail they define some causes such as you have won the Rs.10000000 and your

- il denial of service; per capire il concetto si può usare la metafora del negozio che decide di iniziare un periodo di vendita (di determinati prodotti) con sconti elevati: se iniziano ad arrivare tante persone che non sono interessate ad effettuare acquisti (persone il cui obiettivo è quello di creare confusione), i clienti effettivi saranno portati ad abbandonare il negozio (se sono riusciti ad entrare) oppure rinunceranno ad accedervi per via del caos imperante (ovviamente, questo rappresenta un danno enorme per il negozio). Il denial of service segue le dinamiche appena descritte: parliamo di un attacco informatico da parte di qualcuno che vuole mettere fuori uso un server o un sito web attraverso una serie di richieste che portano al collasso del sistema;
- il keylogging; esistono sia strumenti software che dispositivi hardware capaci di registrare tutto quello che una persona digita sulla tastiera del computer (ovviamente, a insaputa della persona);¹³⁸
- il social network poisoning (in italiano, l'avvelenamento dei social network); consiste in una serie di tecniche (purtroppo molto diffuse) come la creazione di profili fake con la finalità di ingannare qualcuno. Si parla di "avvelenamento" in quanto, tali tecniche, potenzialmente possono mettere a repentaglio il funzionamento di un social network¹³⁹.

Come si può notare, si tratta di un mondo estremamente complicato, con la presenza di attacchi informatici sempre più sofisticati: il punto, però, è che moltissime volte vengono resi possibili da errori (evitabili) dell'essere umano. Diverse intrusioni (operate dai criminali informatici) si verificano per via dell'impostazione di password "deboli" oppure a causa di mancati aggiornamenti dell'antivirus installato; urge, pertanto, formare le persone circa i comportamenti

mobile number is selected randomly by the computer so fill the given information. Fake details such as, we will transfer the money directly in your account are given. They ask the account number, credit card number and the password etc. in order to capture our details."

¹³⁸ A tal proposito Arjun Sing, Pushpa Choudhary, Akhilesh kumar sing e Dheerendra kumar tyagi (in *"Keylogger Detection and Prevention"*, Journal of Physics: Conference Series, n.1, 2021, page 2) affermano quanto segue: "Keyloggers can record whatever you do on your computer. The modern Keyloggers are highly sophisticated and more and more difficult to detect by anti-virus programs and anti-malware tools in the market. Keylogger detection and prevention is a challenging task for security managers. Unlike traditional viruses and worms, advanced Keyloggers are present which are near to impossible to detect."

¹³⁹ Si tratta di un problema di fiducia: se le persone non si sentono più sicure di interagire con gli altri utenti (che potrebbero essere dei profili fake) smetteranno di usare il social network in questione.

più opportuni da tenere per ridurre l'esposizione al cyber risk. Scendendo più sul tecnico, riporto qualche esempio di strumenti che possono essere utilizzati in ottica di prevenzione/mitigazione del rischio:

- i firewall; John Wack, Ken Cutler e Jamie Pole li descrivono come “devices or systems that control the flow of network traffic between networks employing differing security postures. In most modern applications, firewalls and firewall environments are discussed in the context of Internet connectivity and the TCP/IP protocol suite. However, firewalls have applicability in network environments that do not include or require Internet connectivity. For example, many corporate enterprise networks employ firewalls to restrict connectivity to and from internal networks servicing more sensitive functions, such as the accounting or personnel department.”¹⁴⁰
- le procedure di backup; parliamo della creazione di una copia delle informazioni più importanti per far fronte all'eventuale perdita delle medesime (si può decidere di salvarle su un supporto fisico oppure su una piattaforma digitale; nel secondo caso si parla di backup sul cloud);
- l'honeytrap¹⁴¹; in genere si tratta di un computer (contenente informazioni di scarso rilievo) che viene utilizzato come esca per i criminali informatici; nel momento in cui abboccano, è possibile monitorare le loro azioni: in questo modo, in caso di minaccia ai sistemi informatici reali, l'azienda saprà come comportarsi.

Un tema particolarmente interessante riguarda i reati informatici in relazione al decreto legislativo dell'8 giugno 2001 (n.231), il quale regola la responsabilità amministrativa delle

¹⁴⁰ John Wack, Ken Cutler e Jamie Pole in “*Guidelines on Firewalls and Firewall Policy*”, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, 2002, page 3

¹⁴¹ Con riferimento a questo strumento, Marcin Nawrocki, Matthias Wahlisch, Thomas C. Schmidt, Christian Keil e Jochen Schonfelder affermano (in “*A survey on honeypot software and data analysis*”, arXiv, 2016, page 1-2) quanto segue: “The first academic publication including explicitly the keyword honeypot dates back to the beginning of 2000. One of the first broadly accepted formal definitions was introduced by Spitzner: A honeypot is decoy computer resource whose value lies in being probed, attacked or compromised. However, the concept of honeypots is not new and was already used implicitly in the 1990s in the field of information protection and network defences, but was named differently, for example a (chroot) jail. Later, multiple honeypots have been interconnected, called honeynet.”

società. Per capire il nesso tra le due materie (reati informatici e decreto 231/2001) occorre descrivere brevemente il contenuto di tale decreto. In buona sostanza, quando un soggetto (una persona fisica) facente parte dell'organizzazione commette uno dei reati presupposto indicati dalla norma (e con norma mi riferisco al decreto) scatta la responsabilità anche dell'ente.¹⁴² Ma la commissione dell'illecito non basta: per la sanzionabilità dell'impresa "è necessario che ricorra l'interesse o il vantaggio in capo all'ente medesimo, da intendere come beneficio derivante dall'attività illegale."¹⁴³

Due articoli del decreto molto importanti da considerare sono il 6 e il 7. Per quanto concerne l'art. 6 (rubricato "Soggetti in posizione apicale e modelli di organizzazione dell'ente") abbiamo un'elencazione degli elementi che devono essere dimostrati (dall'organizzazione) per beneficiare dell'esimente (in sostanza, se l'organizzazione fornisce tali prove non sarà considerata responsabile e, di conseguenza, non verrà applicata alcuna sanzione). Bisogna provare che:

- anteriormente alla commissione del reato, l'impresa ha implementato il cosiddetto "modello di organizzazione, gestione e controllo" (ovvero, la società ha messo per iscritto una serie di regole/procedure da seguire per rendere difficile/impossibile la commissione dei reati presupposto indicati dal decreto legislativo);
- è stato nominato l'Organismo di Vigilanza, il quale si occupa di valutare la bontà del modello e di verificare il suo rispetto;
- i soggetti apicali sono riusciti a commettere l'illecito eludendo in modo fraudolento il modello;

¹⁴² A tal proposito Maria Hilda Schettino e Federico Lucariello affermano in *"La difesa degli enti e dagli enti nel d.lgs. 231/2001. Dal modello organizzativo al processo penale"*, Giuffrè, Milano, 2019, pag. 3-4: "Il d.lgs. n. 231/2001 ha rappresentato una delle novità più rilevanti del diritto penale contemporaneo, aprendo per la prima volta le porte del processo penale agli enti collettivi in qualità di "imputati". La tradizione giuridica italiana – e degli altri sistemi di *Civil Law* – è stata per lungo tempo ispirata al **principio di irresponsabilità penale delle persone "non fisiche"**, sintetizzato nel solenne brocardo ***societas delinquere non potest*** e confluito nell'art. 27 della Costituzione. (...) Tuttavia, sul finire del XX secolo, il diffondersi dei c.d. ***white collar crimes*** ha portato il legislatore italiano – così come i legislatori di tutta Europa – a rendersi conto dell'inadeguatezza del modello sanzionatorio classico – rivolto esclusivamente agli individui – rispetto alle nuove forme di criminalità di impresa (...) Da qui nasce la convinzione che fosse necessario istituire un sistema punitivo in grado di sanzionare direttamente l'ente quale **autonomo centro di interessi.**"

¹⁴³ Michele Arabia, Antonio N. Quintavalle Cecere, Salvatore Russo in *"La responsabilità da reato degli enti. Profili investigativi e giurisprudenziali"*, Aracne, Roma, 2015, pag. 58

- l'OdV (Organismo di Vigilanza) ha vigilato in modo adeguato.

L'articolo 7 (rubricato "Soggetti sottoposti all'altrui direzione e modelli di organizzazione dell'ente"), invece, è meno articolato nella sua formulazione. Al primo comma dice semplicemente che l'organizzazione è ritenuta responsabile se il reato è stato commesso per via della mancata osservanza dei doveri di vigilanza/direzione. Al secondo comma viene affermato che la "preventiva adozione di un idoneo "Modello di organizzazione, gestione e controllo" esclude l'inosservanza degli obblighi di direzione o vigilanza."¹⁴⁴

Il nesso a cui alludevo in precedenza (tra reati informatici e decreto 231/2001) consiste proprio nel fatto che ci sono molti reati informatici presupposto. Alcuni sono: l'accesso abusivo ad un sistema informatico o telematico (disciplinato dall'art. 615-ter del Codice penale); l'intercettazione, impedimento o interruzione illecita di comunicazioni informatiche o telematiche (disciplinato dall'art. 617-quater del Codice penale); installazione di apparecchiature atte ad intercettare, impedire od interrompere comunicazioni informatiche o telematiche (disciplinato dall'art. 617-quinquies del Codice penale); danneggiamento di informazioni, dati e programmi informatici (disciplinato dall'art. 635-bis del Codice penale) e così via.

2.4.7: LA SIMULAZIONE, LE SOLUZIONI AVANZATE DI PRODUZIONE, L'INTEGRAZIONE VERTICALE E L'INTEGRAZIONE ORIZZONTALE

Passiamo ad una breve analisi delle ultime tecnologie abilitanti dell'industria 4.0, ovvero la simulazione, le soluzioni avanzate di produzione, l'integrazione verticale e l'integrazione orizzontale.

Per quanto concerne la simulazione, parliamo di uno strumento che permette (per esempio) di visualizzare virtualmente dei beni materiali per comprendere se vale la pena iniziare a produrli e,

¹⁴⁴ Arturo Toppan e Loris Tosi in "Lineamenti di diritto penale dell'impresa", CEDAM, Milano, 2017, pag. 387

successivamente, commercializzarli. Tra i vantaggi principali (offerta da tale tecnologia) rientra sicuramente la possibilità di confrontare diverse alternative prima di agire concretamente: se si è indecisi sulla tipologia di prodotto da lanciare sul mercato, la simulazione aiuta a fare delle analisi approfondite in tal senso. I tre strumenti di simulazione più noti sono: il system dynamics, la discrete-event simulation e l'agent-based model.¹⁴⁵

Con l'espressione "soluzioni avanzate di produzione", invece, ci si riferisce ai cosiddetti *robot collaborativi (cobot)*: non si tratta di macchine che svolgono compiti meccanici/ripetitivi al posto dell'uomo ma di robot in grado di lavorare con le persone. Infatti, i robot collaborativi operano in spazi condivisi con gli esseri umani e sono dotati di sensori di sicurezza per il rilevamento dei movimenti dei lavoratori. I campi d'applicazione dei cobot sono diversi: un esempio di ambito nel quale hanno trovato terreno fertile è quello dell'assemblaggio.

Infine, troviamo l'integrazione **verticale** e quella **orizzontale**: la prima si verifica quando un'impresa decide di portare al proprio interno determinate fasi del processo produttivo; possono consistere (le fasi) in step successivi o antecedenti rispetto a quelli attualmente controllati. La seconda, invece, si concretizza nel momento in cui un'azienda acquisisce un'altra azienda che svolge un'attività del tutto simile (oppure, anche la medesima attività): l'obiettivo di tale strategia di crescita è quello di ridurre il numero di player che operano in un certo mercato.

¹⁴⁵ Con riferimento a tali strumenti, Carlo Bagnoli, Andrea Albarelli, Stefano Biazzo, Gianluca Biotto, Giuseppe Roberto Marseglia, Maurizio Massaro, Matilde Messina, Antonella Muraro e Luca Troiano affermano (nel libro intitolato "Digital Business Models for Industry 4.0. How Innovation and Technology Shape the Future of Companies", Springer, Svizzera, 2022, pag. 27 e 28 del secondo capitolo): "**System Dynamics (SD)** is a simulation model for framing, understanding, and identifying the dynamic non-linear behaviour of complex systems (...) This methodology can be deployed when considering long-term horizon of the business. System Dynamics modelling is used to structure real-world phenomena, in which continuous changes occur and, for this reason, the model updates every variable in small time lapses, giving positive or negative feedbacks and continuously adjusting it (...) It can be deployed in capacity planning, activity forecasting and quality management, given its macroscopic perspective.

The **Discrete-Event Simulation (DES)** structures a system in a series of discrete events in determined periods of time. For this reason, it can be viewed as a step function, as opposed to a continuous function in which time is not split up (...) this model is rather stochastic, requiring the processing of different results before identifying a certain behaviour. It can be deployed to balance the assembly lines, to schedule a system, to optimally allocate resources or for capacity planning.

The third most used simulation tool is the **Agent-Based Model (ABM)**, which employs a series of autonomous and independent agents or objects which interact with each other in order to achieve an objective and explain their behaviour (...) As an example, the ABM system has been used to study the migratory behaviour of birds (...) It can be deployed in transportation, production planning and supply chain supervision."

2.5: GLI IMPATTI SULLE RISORSE UMANE

Come affermato da Giovanni Costa e Martina Gianecchini, “il ruolo delle risorse umane nella costruzione del vantaggio competitivo è fondamentale e assume un significato ancora più pregnante nell’economia della conoscenza.”¹⁴⁶ ¹⁴⁷ È indubbio, però, che con l’affermarsi delle nuove tecnologie, si siano verificati importanti sconvolgimenti con riferimento al mondo dell’HR. Guardando al passato, possiamo accorgerci che (in alcuni casi) il progresso (ovvero l’introduzione di nuove tecnologie) è stato ostacolato per paura del medesimo. È il caso dell’inglese William Lee¹⁴⁸, le cui invenzioni (almeno in prima battuta) vennero accolte tutt’altro che positivamente per via dei timori degli effetti che si sarebbero prodotti sul piano occupazionale. Dunque, la preoccupazione di “essere sostituiti dalle macchine” non è recente (anche se, ovviamente, le tecnologie nate durante la terza e la quarta rivoluzione industriale impressionano maggiormente per ciò che sono in grado di fare: pensiamo semplicemente a ChatGPT e alla sua capacità di produrre testi (in breve tempo) in seguito ad un input fornito dalla persona che sta usando il software). E ciò che fa riflettere consiste nel fatto che gli studi condotti in merito all’intelligenza artificiale dimostrano che è possibile (almeno in parte) automatizzare

¹⁴⁶ Giovanni Costa e Martina Gianecchini in *“Risorse umane. Persone, relazioni e valore”*, McGraw-Hill Education, Milano, 2019, pag. 40

¹⁴⁷ A proposito dell’economia della conoscenza, Leonello Tronti afferma (nell’articolo intitolato *“Economia della conoscenza, innovazione organizzativa e partecipazione cognitiva: un nuovo modo di lavorare”*, *Economia & lavoro*, n.3, 2015, pag. 1-2): “Grazie all’innalzamento generalizzato dei tassi di scolarizzazione dei lavoratori e alla diffusione delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione ai processi economici, lo sviluppo dei processi produttivi ha mostrato di basarsi in modo sempre più evidente sulla conoscenza. La chiarificazione del ruolo dell’informazione, della tecnologia e dell’apprendimento nel determinare la performance delle imprese ha portato al riconoscimento in ambito internazionale della conoscenza come motore primario della produttività e della crescita. La nuova fase dello sviluppo si dimostra caratterizzata da processi di innovazione permanente che richiedono all’impresa investimenti in sistemi di accesso all’informazione (tecnologica, commerciale, legale) e procedure di coordinamento complesse, tanto per la ricerca e sviluppo quanto per la progettazione, fabbricazione e commercializzazione dei prodotti; processi che prescrivono al lavoro più alti livelli di formazione, capacità di apprendimento continuo e competenze particolari, mirate all’adattabilità, alla cooperazione, alla flessibilità funzionale, alla disponibilità all’innovazione. Il riconoscimento dell’importanza delle nuove tecnologie e della conoscenza nelle economie moderne ha trovato espressione nei termini “economia della conoscenza” (knowledge economics e/o knowledge economy) ed “economia basata sulla conoscenza” (knowledge-based economy).”

¹⁴⁸ “La sua invenzione (1589) di un telaio per calze diede praticamente inizio all’industria della maglieria”
https://www.treccani.it/enciclopedia/william-lee_res-5c5fe0b6-86d7-11dc-9a1b-0016357eee51/

anche i lavori più concettuali (quindi, non solo quelli meccanici/manuali). Un articolo molto interessante che discute di tali tematiche è quello scritto da Matteo Borzaga, il quale descrive la presenza di due filoni di pensiero: da una parte, i sostenitori della tesi secondo cui l'intelligenza artificiale porterà ad una drastica riduzione dell'occupazione; dall'altra, coloro che intravedono nell'I.A. importanti opportunità (come, per esempio, la possibilità di rendere più efficienti i processi produttivi). L'autore, comunque, afferma che "le prime ricerche disponibili sembrano confutare, almeno per l'Italia e per alcuni altri Paesi europei, l'approccio pessimista, nel senso che, secondo le citate ricerche, i processi di robotizzazione determinerebbero, di per sé, una distruzione dei posti di lavoro esistenti soltanto molto parziale."^{149 150}

Altro aspetto rilevante toccato dall'articolo di Borzaga è rappresentato dal cambiamento (avvenuto nel 2015) dell'articolo 4 della legge numero 300 del 1970. L'articolo in questione è ora composto da tre commi: per quanto concerne il primo, va detto che nella sua portata generale non è stato cambiato dall'intervento del legislatore. In sintesi, viene sancito il divieto di utilizzo di strumentazione in grado di controllare a distanza l'operato del lavoratore; tale divieto può essere superato soltanto se ricorrono (congiuntamente) le seguenti condizioni:

- la strumentazione (che permette il controllo a distanza dei lavoratori) risulta necessaria "per esigenze organizzative e produttive, per la sicurezza del lavoro e per la tutela del patrimonio aziendale";
- il datore di lavoro ha ottenuto il permesso di installare tali apparecchiature dalle associazioni sindacali; se non si ottiene tale permesso, è possibile procedere con l'installazione soltanto in caso di autorizzazione da parte dell'Ispettorato nazionale del lavoro.

¹⁴⁹ Matteo Borzaga in *"Le ripercussioni del progresso tecnologico e dell'Intelligenza Artificiale sui rapporti di lavoro in Italia"*, DPCE online, n.1, 2022, pag. 396

¹⁵⁰ Nell'articolo scritto da Marco Iserci e Roberto Luppi (intitolato *"L'impatto dell'intelligenza artificiale nella sostituzione dei lavoratori: riflessioni a margine di una ricerca"*, Lavoro Diritti Europa (Rivista nuova di Diritto del Lavoro), n.1, 2022, pag. 4), invece, vengono riportate le previsioni di "uno studio del World Economic Forum secondo cui se, da un lato, a livello globale, 75 milioni di addetti saranno progressivamente sostituiti dalle macchine, altri 131 milioni di nuovi occupati saranno richiesti per effetto dell'introduzione di strumenti digitali."

E fin qui, la norma sembra tutelare adeguatamente i lavoratori. I problemi, però, sorgono con i due commi successivi (introdotti nel 2015). Il secondo comma recita: “La disposizione di cui al comma 1 **non si applica** agli strumenti utilizzati dal lavoratore per rendere la prestazione lavorativa e agli strumenti di registrazione degli accessi e delle presenze.” È facile comprendere come una previsione normativa di questo tipo rischi di sottoporre i lavoratori ad una sorveglianza angosciante. E a rincarare la dose ci pensa il terzo comma, il quale prevede che “le informazioni raccolte ai sensi dei commi 1 e 2 sono utilizzabili a tutti i fini connessi al rapporto di lavoro”. In realtà, questo comma contiene anche una disposizione di tutela per i lavoratori: è necessario, infatti, informare gli stessi circa i modi in cui vengono utilizzati gli strumenti (e anche circa le modalità attraverso le quali vengono effettuati i controlli); inoltre, il tutto deve avvenire nel rispetto del decreto legislativo numero 196 del 2003 (ovvero, il codice in materia di protezione dei dati personali).

Proseguendo, è doveroso spendere qualche parola sullo *smart working* (che in Italia è stato regolamentato attraverso la legge numero 81 del 2017), il quale “non è una diversa tipologia di rapporto di lavoro, bensì una particolare modalità di esecuzione della prestazione di lavoro subordinato introdotta al fine di incrementare la competitività e di agevolare la conciliazione dei tempi di vita e lavoro.”¹⁵¹ In buona sostanza, grazie ad importanti investimenti nelle infrastrutture tecnologiche (molti dei quali effettuati per fronteggiare la crisi scatenata dal covid-19), è diventato possibile lavorare a distanza (ovvero, al di fuori degli uffici aziendali). Questa soluzione presenta degli indiscutibili vantaggi come l’eliminazione del tempo necessario per arrivare sul posto di lavoro; la riduzione delle spese da sostenere per spostarsi (per esempio, si può risparmiare sulla benzina); la possibilità di raggiungere un maggiore equilibrio tra vita privata e vita lavorativa (annullando il tempo che serve per recarsi sul luogo di lavoro, diventa possibile dedicarsi maggiormente alle proprie passioni). Ovviamente, però, ci sono dei casi in cui è preferibile il lavoro in presenza: ad esempio, se dobbiamo comunicare qualcosa di importante ad un collega, il dialogo dal vivo è essenziale per evitare di incorrere in fraintendimenti. Inoltre, la presenza fisica è fondamentale anche per creare un team che sia il più possibile affiatato e

¹⁵¹ <https://www.lavoro.gov.it/strumenti-e-servizi/smart-working/Pagine/default>

orientato verso obiettivi comuni. Ma al di là di questi casi (in cui, come abbiamo detto, è più opportuno lavorare in presenza) esistono anche una serie di aspetti negativi propri del *lavoro agile* (o *smart working*). Un tema che merita attenzione è quello dell'**iperconnessione**: lavorando da casa, è più arduo staccare una volta esaurite le ore (di lavoro) giornaliere; questo specialmente quando continuano ad arrivare e-mail (con richieste di vario tipo) alle quali una persona potrebbe sentirsi obbligata a rispondere. E poi ci sono tutte le conseguenze dannose legate all'**isolamento sociale**: non dobbiamo dimenticare, infatti, che gli uomini sono animali sociali e, in quanto tali, hanno bisogno di stare a contatto (chi più, chi meno) con le altre persone.

Dopo questa breve parentesi legata agli effetti dell'introduzione delle nuove tecnologie sulle risorse umane, si conclude il secondo capitolo di questa trattazione. Con il prossimo (capitolo n.3), inizieremo a fare delle considerazioni sull'industria 4.0 da un punto di vista economico (analizzeremo i risvolti di natura contabile e fiscale legati alla quarta rivoluzione industriale).

CAPITOLO 3: ASPETTI CONTABILI E FISCALI DELL'INDUSTRIA 4.0

3.1: ANALISI DEL PRINCIPIO CONTABILE NAZIONALE OIC 24 E INTERNAZIONALE IAS 38

L'Organismo italiano di contabilità (OIC) è un ente (costituito nel 2001) che si occupa di emanare i principi contabili nazionali (ovvero, una serie di regole da seguire per la redazione del bilancio d'esercizio). L'articolo 9-bis del decreto legislativo numero 38 (del 2005), sancisce quali sono le attività fondamentali che l'organismo deve svolgere (l'articolo in questione è rubricato "Ruolo e funzioni dell'Organismo Italiano di Contabilità"):

- prima di tutto (come accennato in apertura), emana gli OIC (i principi contabili nazionali si chiamano esattamente come l'ente¹⁵²); questi ultimi consentono di applicare nel modo migliore le prescrizioni contenute nel Codice civile in materia di bilancio;
- presta consulenze al parlamento e agli enti governativi su questioni contabili particolarmente spinose;
- dialoga con l'IFRS Foundation (International Financial Reporting Standards Foundation) e con l'EFRAG¹⁵³ (European Financial Reporting Advisory Group), con la finalità di

¹⁵² Quindi, a titolo esemplificativo, abbiamo l'OIC 13 (sulle rimanenze), l'OIC 14 (sulle disponibilità liquide), l'OIC 15 (sui crediti) e così via.

¹⁵³ In merito all'attività di tale organizzazione, sul sito della medesima è riportato quanto segue: "EFRAG is a private association established in 2001 with the encouragement of the European Commission to serve the public interest. EFRAG extended its mission in 2022 following the new role assigned to EFRAG in the CSRD, providing Technical Advice to the European Commission in the form of fully prepared draft EU Sustainability Reporting Standards and/or draft amendments to these Standards. Its Member Organisations are European stakeholders and National Organisations and Civil Society Organisations. EFRAG's activities are organised in two pillars: A Financial Reporting Pillar: influencing the development of IFRS Standards from a European perspective and how they contribute to the efficiency of capital markets and providing endorsement advice on (amendments to) IFRS Standards to the European Commission. Secondly, a Sustainability Reporting Pillar: developing draft EU Sustainability Reporting Standards, and related amendments for the European Commission."

sviluppare nel migliore dei modi i principi contabili internazionali (e anche con l'obiettivo di settare delle norme con riferimento ai bilanci di sostenibilità¹⁵⁴).

Il principio contabile nazionale che si occupa di regolare la registrazione dei costi di ricerca e sviluppo è l'OIC 24. Quest'ultimo è intitolato "**Immobilizzazioni immateriali**"¹⁵⁵, le quali vengono descritte dal medesimo principio come delle "attività normalmente caratterizzate dalla mancanza di tangibilità". Una distinzione fondamentale ai fini delle rilevazioni contabili (operata dall'OIC 24) è quella intercorrente fra la ricerca di base e lo sviluppo:

- per ricerca di base si intende "un'indagine originale e pianificata intrapresa con la prospettiva di conseguire nuove conoscenze e scoperte, scientifiche o tecniche, che si considera di utilità generica alla società. I costi di ricerca di base sono normalmente precedenti a quelli sostenuti una volta identificato lo specifico prodotto o processo che si intende sviluppare";
- per sviluppo si intende "l'applicazione dei risultati della ricerca di base o di altre conoscenze possedute o acquisite in un piano o in un progetto per la produzione di materiali, dispositivi, processi, sistemi o servizi, nuovi o sostanzialmente migliorati, prima dell'inizio della produzione commerciale o dell'utilizzazione."

Per quanto concerne i costi legati alla *ricerca di base*, viene sancito l'obbligo d'imputazione dei medesimi al conto economico: in sostanza non possono essere capitalizzati (ovvero, non possono essere riportati tra le attività dello stato patrimoniale). Invece, con riferimento ai costi

¹⁵⁴ Matteo Pedrini (nell'articolo intitolato "*I bilanci di sostenibilità e delle risorse intangibili: il processo di integrazione nelle aziende italiane*", *Economia Aziendale Online*, n.1, 2007, pag. 122) definisce i bilanci di sostenibilità come dei "documenti finalizzati a rendicontare la capacità di un'azienda di perseguire congiuntamente tre ordini di risultati: economici, come capacità di generare ricchezza; sociali, come rispetto delle attese degli stakeholder; ambientali, come attenzione alla sostenibilità ecologica dell'attività aziendale."

¹⁵⁵ Una riflessione interessante che riguarda le immobilizzazioni immateriali è contenuta nell'articolo di Gian Matteo Ciampaglia ("*Le immobilizzazioni immateriali nello IAS 38, nell'OIC 24 e nei controlli della Corte dei Conti ex legge n. 259/1958*", *Rivista dei dottori commercialisti*, n.3, 2021, pag. 359): egli afferma che "il fenomeno della diffusione di risorse intangibili nei paesi industrializzati deriva dal generale benessere e tenore di vita delle popolazioni che vivono nelle economie più avanzate, che vedono generalmente soddisfatti i bisogni primari (sicurezza, cibo, educazione, salute, etc.) (Maslow). Pertanto, la domanda di beni e servizi, data la generale soddisfazione dei primari bisogni, si sposta sulla più elevata qualità dei beni e servizi offerti dalle imprese e domandati dalla collettività. Tale aspetto ha fatto lievitare negli anni gli investimenti in tecnologia, innovazioni, sicurezza, *know how*, *design* e, in generale, in tutti gli investimenti intangibili. Questi, pertanto, hanno avuto nel corso degli ultimi decenni un peso sempre maggiore nel *total asset* dei bilanci d'esercizio delle imprese."

connessi allo *sviluppo* viene lasciata (agli operatori) la facoltà di optare per la capitalizzazione; però, quest'ultima strada può essere intrapresa soltanto se si verificano congiuntamente le seguenti tre condizioni (in caso contrario sarà necessario procedere con l'iscrizione delle spese in conto economico):

- i costi in questione devono “essere relativi ad un **prodotto o processo chiaramente definito**, nonché identificabili e misurabili. Ciò equivale a dire che la società deve essere in grado di dimostrare, per esempio, che i costi di sviluppo hanno diretta inerenza al prodotto, al processo o al progetto per la cui realizzazione essi sono stati sostenuti. Nei casi in cui risulti dubbio se un costo di natura generica possa essere attribuito ad un progetto specifico, ovvero alla gestione quotidiana e ricorrente, il costo non sarà capitalizzato ma speso al conto economico;
- essere riferiti ad un **progetto realizzabile**, cioè tecnicamente fattibile, per il quale la società possieda o possa disporre delle necessarie risorse. La realizzabilità del progetto è, di regola, frutto di un processo di stima che dimostri la fattibilità tecnica del prodotto o del processo ed è connessa all'intenzione della direzione di produrre e commercializzare il prodotto o utilizzare o sfruttare il processo. La disponibilità di risorse per completare, utilizzare e ottenere benefici da un'attività immateriale può essere dimostrata, per esempio, da un piano della società che illustra le necessarie risorse tecniche, finanziarie e di altro tipo e la capacità della società di procurarsi tali risorse. In alcune circostanze, la società dimostra la disponibilità di finanziamenti esterni ottenendo conferma da un finanziatore della sua volontà di finanziare il progetto;
- essere **recuperabili**, cioè la società deve avere prospettive di reddito in modo che i ricavi che prevede di realizzare dal progetto siano almeno sufficienti a coprire i costi sostenuti per lo studio dello stesso, dopo aver dedotto tutti gli altri costi di sviluppo, i costi di produzione e di vendita che si sosterranno per la commercializzazione del prodotto.”

In realtà, se consideriamo anche l'articolo 2426 del Codice civile, c'è un ulteriore vincolo alla capitalizzazione dei costi di cui stiamo discutendo; infatti, la norma sancisce che “i costi di sviluppo aventi utilità pluriennale possono essere iscritti nell'attivo con il **consenso**, ove

esistente, **del collegio sindacale.**” Inoltre, l’ammortamento¹⁵⁶ deve avvenire sulla base della vita utile¹⁵⁷ (dei costi); nel caso in cui non si riesca a stimarla (la vita utile) in modo attendibile, si dovrà procedere ammortizzandoli in un periodo che non ecceda i cinque anni. E per quanto concerne i *dividendi*, viene posto un limite alla loro distribuzione: sempre lo stesso articolo del codice (l’articolo 2426) recita che fino a quando “l’ammortamento dei costi di impianto e ampliamento¹⁵⁸ e di **sviluppo** non è completato possono essere distribuiti dividendi solo se residuano riserve¹⁵⁹ disponibili sufficienti a coprire l’ammontare dei costi non ammortizzati.” Invece, con riferimento alla *nota integrativa* e alla *relazione sulla gestione* esistono **due articoli** del Codice civile (che regolano il contenuto dei due documenti) che, in via incidentale, alludono all’attività di ricerca e sviluppo:

¹⁵⁶ Per quanto riguarda la definizione di *ammortamento*, l’OIC 24 lo descrive come “la ripartizione del costo di un’immobilizzazione immateriale nel periodo della sua stimata vita utile con un metodo sistematico e razionale, indipendentemente dai risultati conseguiti nell’esercizio.”

¹⁵⁷ Con riferimento alla *vita utile*, il principio statuisce che “è il periodo di tempo durante il quale l’impresa prevede di poter utilizzare l’immobilizzazione. Può essere determinata anche attraverso le quantità di unità di prodotto (o misura equivalente) che si stima poter ottenere tramite l’uso dell’immobilizzazione.”

¹⁵⁸ L’OIC 24 definisce i costi di impianto e di ampliamento come dei “costi che si sostengono in modo non ricorrente in alcuni caratteristici momenti del ciclo di vita della società, quali la fase pre-operativa (cosiddetti costi di start-up) o quella di accrescimento della capacità operativa.” Come affermato da Claudia Mezzabotta (nell’articolo intitolato “*Il nuovo OIC 24 in materia di immobilizzazioni immateriali*”, Rivista dei dottori commercialisti, n.1, 2015, pag. 61) i costi di impianto e ampliamento “possono essere capitalizzati all’attivo dello Stato Patrimoniale solo se è dimostrato il rapporto causa-effetto con la capacità dell’impresa di produrre utili futuri. I costi di aumento del capitale sociale sono capitalizzabili se si dimostra che tramite il loro sostenimento si ottiene un miglioramento della situazione finanziaria nel futuro. Sono vietate le politiche di bilancio volte a ridurre i costi contabilizzati a Conto Economico tramite siffatta capitalizzazione, in ogni caso.”

¹⁵⁹ Per quanto concerne le riserve, l’articolo 2424 (il quale si occupa della struttura dello stato patrimoniale) ne individua diverse tipologie: la riserva da soprapprezzo azioni, le riserve di rivalutazione, la riserva legale, le riserve statutarie, le altre riserve (che devono essere distintamente indicate: si tratta di una categoria residuale), la riserva per operazioni di copertura dei flussi finanziari attesi e la riserva negativa per azioni proprie in portafoglio. Giovanni Tantini afferma (nel libro intitolato “*Le riserve nel bilancio di esercizio*”, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2020, pag. 14-15) che “da un punto di vista generale si possono fare tre distinzioni tra le riserve considerando: **a)** la loro fonte, intesa come provenienza dei mezzi che le costituiscono, dove si distingue tradizionalmente tra riserve di capitale e riserve di utile; **b)** la fonte giuridica dell’obbligo di destinazione, che può essere la legge (come accade per la riserva legale), lo statuto (per le riserve statutarie che possono anche essere di diversi tipi), o la decisione dell’assemblea che delibera sulla destinazione dell’utile; **c)** infine, la loro disciplina, cioè essenzialmente la loro disponibilità, che può derivare dalle norme di diritto comune o di diritto speciale (come accade per le riserve di rivalutazione), ovvero dalle disposizioni dello statuto, quindi da vincoli di (costituzione e) destinazione che i soci si sono autonomamente dati con il contratto sociale.”

- **l'articolo 2427** (rubricato "*Contenuto della nota integrativa*"); quest'ultimo dice che "la nota integrativa deve indicare, oltre a quanto stabilito da altre disposizioni: (...) 3) la composizione delle voci: "costi di impianto e di ampliamento" e: **costi di sviluppo**, nonché le ragioni della iscrizione ed i rispettivi criteri di ammortamento";
- **l'articolo 2428** (rubricato "*Relazione sulla gestione*"); al terzo comma viene affermato che "dalla relazione devono in ogni caso risultare: 1) **le attività di ricerca e di sviluppo**".

Proseguendo, una regola molto importante da considerare è quella contenuta nell'articolo 108 del TUIR (il Testo unico delle imposte sui redditi); quest'ultimo è rubricato "*Spese relative a più esercizi*" ed è stato profondamente modificato dal decreto-legge del trenta dicembre del 2016 (il duecento quarantaquattresimo di quell'anno):

- **prima** del decreto, la normativa fiscale (al primo comma) recitava quanto segue: "le spese relative a studi e ricerche sono deducibili nell'esercizio in cui sono state sostenute ovvero in quote costanti nell'esercizio stesso e nei successivi ma non oltre il quarto";
- **dopo** il decreto, la norma afferma che "le spese relative a più esercizi sono deducibili nel limite della quota imputabile a ciascun esercizio."¹⁶⁰

Prima di soffermarmi sul principio internazionale che si occupa della contabilizzazione dei costi di ricerca e sviluppo (lo **IAS 38**), ritengo opportuno spendere qualche parola sull'ente preposto all'emanazione di tali standard. L'organismo prende il nome di IASB (International Accounting Standards Board), il quale viene definito (dal sito ufficiale sugli **IFRS**) come "an independent group of experts with an appropriate mix of recent practical experience in setting accounting standards, in preparing, auditing, or using financial reports, and in accounting education. (...) IASB members are responsible for the development and publication of IFRS Accounting

¹⁶⁰ A tal proposito Simone Scettri, Alessandro Pacieri e Andrea Villani affermano (nell'articolo "*Immobilizzazioni immateriali: modificato il trattamento contabile di avviamento, costi R&S e di pubblicità*", Corriere tributario, n.15, 2017, pag. 1159-1160) quanto segue: "Il legislatore adotta dunque una linea radicale in ragione della quale il criterio di ammortamento scelto in ambito civilistico avrà piena valenza in ambito fiscale e riguarderà sia i costi di sviluppo capitalizzati sia tutti i costi di impianto ed ampliamento capitalizzati che verranno ammortizzati secondo un piano concordato. Le spese di pubblicità e le spese di ricerca di base che secondo i nuovi OIC saranno immediatamente spese al conto economico saranno, conseguentemente, esclusivamente deducibili nell'esercizio di loro imputazione al conto economico senza possibilità di diverso trattamento ai fini fiscali."

Standards (...).”¹⁶¹ Come si può notare da quanto appena scritto, si parla di **IAS** e di **IFRS**; la differenza che intercorre tra i due è la seguente:

- gli **IAS** (International Accounting Standards) sono i principi (tutt’oggi in vigore) emanati dallo IASC (International Accounting Standards Committee), il quale è stato sostituito dallo IASB nel 2001;
- gli **IFRS** (International Financial Reporting Standards) sono i “nuovi documenti direttamente emanati dallo IASB e i documenti che sono frutto di una rielaborazione sostanziale di “vecchi” IAS compiuta dallo IASB.”¹⁶²

Veniamo, dunque, allo IAS 38: si può iniziare prendendo in considerazione la definizione di **ricerca** (*research*) e quella di **sviluppo** (*development*):

- la **ricerca** viene definita come un “original and planned investigation undertaken with the prospect of gaining new scientific or technical knowledge and understanding”;
- lo **sviluppo** viene definito come l’“application of research findings or other knowledge to a plan or design for the production of new or substantially improved materials, devices, products, processes, systems or services before the start of commercial production or use”.

Ovviamente è facile immaginare che, come nel caso dei principi OIC, anche la normativa internazionale preveda delle *modalità differenti* di registrazione dei costi di ricerca, da un lato, e dei costi di sviluppo, dall’altro. Con riguardo alle spese di ricerca, viene affermato che “in the research phase of an internal project, an entity cannot demonstrate that an intangible asset exists that will generate probable future economic benefits. Therefore, this expenditure is recognised as an expense when it is incurred.” Il principio elenca anche una serie di *attività di ricerca* e un *insieme di spese che tassativamente non possono essere capitalizzate* (e che quindi devono essere rilevate quando vengono sostenute). Le **attività di ricerca** sono:

- “activities aimed at obtaining new knowledge;

¹⁶¹ <https://www.ifrs.org/groups/international-accounting-standards-board/>

¹⁶² Fabrizio Cerbioni, Lino Cinquini e Ugo Sostero in “Economia aziendale 2 (Aggiornato al Decreto Legislativo 139/2015)”, McGraw-Hill Education, 2016, pag. 218

- the search for, evaluation and final selection of, applications of research findings or other knowledge;
- the search for alternatives for materials, devices, products, processes, systems or services; and
- the formulation, design, evaluation and final selection of possible alternatives for new or improved materials, devices, products, processes, systems or services.”

Le spese che tassativamente non possono essere capitalizzate sono:

- “expenditure on start-up activities (ie start-up costs), unless this expenditure is included in the cost of an item of property, plant and equipment in accordance with IAS 16. Start-up costs may consist of establishment costs such as legal and secretarial costs incurred in establishing a legal entity, expenditure to open a new facility or business (ie pre-opening costs) or expenditures for starting new operations or launching new products or processes (ie pre-operating costs);
- expenditure on training activities;
- expenditure on advertising and promotional activities (including mail order catalogues);
- expenditure on relocating or reorganising part or all of an entity.”

Invece, per quanto concerne le spese di sviluppo, lo IAS 38 afferma che “in the development phase of an internal project, an entity can, in some instances, identify an intangible asset and demonstrate that the asset will generate probable future economic benefits. This is because the development phase of a project is further advanced than the research phase.” *Ai fini della capitalizzazione*, però, l’impresa deve dimostrare una serie di cose:

- “the technical feasibility of completing the intangible asset so that it will be available for use or sale;
- its intention to complete the intangible asset and use or sell it;
- its ability to use or sell the intangible asset;
- how the intangible asset will generate probable future economic benefits. Among other things, the entity can demonstrate the existence of a market for the output of the intangible asset or the intangible asset itself or, if it is to be used internally, the usefulness of the intangible asset;

- the availability of adequate technical, financial and other resources to complete the development and to use or sell the intangible asset;
- its ability to measure reliably the expenditure attributable to the intangible asset during its development.”

Per concludere, il principio elenca una serie di **attività di sviluppo**, ovvero:

- “the design, construction and testing of pre-production or pre-use prototypes and models;
- the design of tools, jigs, moulds and dies involving new technology;
- the design, construction and operation of a pilot plant that is not of a scale economically feasible for commercial production; and
- the design, construction and testing of a chosen alternative for new or improved materials, devices, products, processes, systems or services.”

3.2: LE AGEVOLAZIONI FISCALI PER LE IMPRESE DELL'INDUSTRIA 4.0

Il credito di imposta per le attività di ricerca e sviluppo ha esordito nel nostro ordinamento nel 2003: la norma a cui si allude è l'articolo 1 del decreto-legge del trenta settembre 2003 (il duecento sessantanovesimo di quell'anno).¹⁶³ Da quel momento in poi, si sono susseguite

¹⁶³ L'articolo in questione è rubricato “*Detassazione degli investimenti in ricerca e sviluppo, tecnologia digitale, export, quotazione in borsa, stage aziendali per studenti*”. Riporto un estratto del medesimo per far comprendere la tipologia di tale beneficio fiscale (che in realtà non è un vero e proprio credito d'imposta): “Per i soggetti in attività alla data di entrata in vigore del presente decreto, in aggiunta alla ordinaria deduzione è escluso dall'imposizione sul reddito d'impresa: a) un importo pari al dieci per cento dei costi di ricerca e di sviluppo iscrivibili tra le immobilizzazioni immateriali; a tale importo si aggiunge il 30 per cento dell'eccedenza rispetto alla media degli stessi costi sostenuti nei tre periodi d'imposta precedenti; le stesse percentuali si applicano all'ammontare delle spese sostenute dalle piccole e medie imprese, come definite dall'Unione europea, che, nell'ambito di distretti industriali o filiere produttive, si aggregano in numero non inferiore a dieci, utilizzando nuove strutture consortili o altri strumenti contrattuali per realizzare sinergie nelle innovazioni informatiche (...); b) l'importo delle spese direttamente sostenute per la partecipazione espositiva di prodotti in fiere all'estero; sono comunque escluse le spese per sponsorizzazioni; c) l'ammontare delle spese sostenute per stage aziendali destinati a studenti di corsi

tantissime leggi volte a regolare la materia: è doveroso sottolineare fin da subito che, proprio per via di questa enorme legiferazione, si tratta di un *tema molto spinoso* che ha portato a numerosi scontri tra i contribuenti e l'Erario.

Esistono **tre** pilastri fondamentali:

- il credito d'imposta per le attività di **ricerca e sviluppo**, per le attività di **innovazione tecnologica**¹⁶⁴ e per le attività di **design e ideazione estetica**;
- il credito d'imposta per **gli investimenti in beni strumentali**;
- il credito d'imposta per **la formazione 4.0**.

Per quanto concerne il primo pilastro (le attività di **ricerca e sviluppo**, le attività di **innovazione tecnologica** e le attività di **design e ideazione estetica**), la norma che individua i soggetti che possono usufruire del beneficio è l'articolo 1 (al comma numero 199) della legge datata 27 dicembre 2019 (la cento sessantesima di quell'anno). Il comma in questione recita quanto segue: "Possono accedere al credito d'imposta tutte **le imprese residenti**¹⁶⁵ **nel territorio dello Stato**, incluse le stabili organizzazioni¹⁶⁶ di soggetti non residenti, indipendentemente dalla forma

d'istruzione secondaria o universitaria, ovvero a diplomati o laureati per i quali non sia trascorso più di un anno dal termine del relativo corso di studi. (...)"

¹⁶⁴ Per quanto riguarda il credito d'imposta per le attività di **innovazione tecnologica**, la norma individua *due* fattispecie differenti: *le attività di innovazione tecnologica finalizzate alla realizzazione di prodotti o processi di produzione nuovi o sostanzialmente migliorati e le attività di innovazione tecnologica 4.0 e green, finalizzate alla realizzazione di prodotti o processi di produzione nuovi o sostanzialmente migliorati per il raggiungimento di un obiettivo di transizione ecologica o di innovazione digitale 4.0* (per approfondimenti si rinvia al **decreto ministeriale del 26 maggio 2020**).

¹⁶⁵ L'articolo 73 del T.U.I.R. è quello che si occupa del tema della residenza (in Italia) delle persone giuridiche; il terzo comma afferma che "ai fini delle imposte sui redditi si considerano residenti le società e gli enti che per la maggior parte del periodo di imposta hanno **la sede legale** o la **sede dell'amministrazione** o l'**oggetto principale** nel territorio dello Stato (...)" Stefano Morri e Francesco Nicolosi (nell'articolo intitolato "*Residenza in Italia e oggetto principale delle società estere*", Corriere tributario, n.2, 2023, pag. 165-166) scrivono che "la sussistenza anche di uno solo di questi caratteri nel territorio italiano per almeno 183 giorni nell'arco di un anno è sufficiente per attrarre una società o un ente nella sfera dei soggetti considerati residenti nel territorio italiano. La sede legale è un criterio meramente formale. La sede dell'amministrazione o l'oggetto principale sono invece criteri che hanno natura sostanziale e che, come tali, come evidenziato dall'Agenzia delle entrate ("AdE"), necessitano di un accertamento di fatto per essere riscontrati (...). La sede dell'amministrazione coincide con il luogo in cui nei fatti sono ordinariamente assunte le decisioni apicali della società normalmente di competenza del consiglio di amministrazione (...). L'oggetto principale coincide con il *core business* perseguito dalla società o dall'ente (...)"

¹⁶⁶ A proposito delle **stabili organizzazioni**, Simona Reggiani (nell'inserto intitolato "*Stabile organizzazione e home office: alcune riflessioni*" contenuto nella rivista Amministrazione & finanza, n.7, 2022, pag. 3) afferma che "l'attuale

giuridica, dal settore economico di appartenenza, dalla dimensione e dal regime fiscale di determinazione del reddito dell'impresa, che effettuano investimenti in una delle attività ammissibili definite nei commi 200, 201 e 202. Sono **escluse** le imprese in stato di liquidazione volontaria, fallimento, liquidazione coatta amministrativa, concordato preventivo senza continuità aziendale¹⁶⁷, altra procedura concorsuale (...) o che abbiano in corso un procedimento per la dichiarazione di una di tali situazioni. Sono, inoltre, **escluse** le imprese destinatarie di sanzioni interdittive ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231. Per le imprese ammesse al credito d'imposta, la **fruizione del beneficio** spettante è comunque **subordinata** alla condizione del rispetto delle *normative sulla sicurezza nei luoghi di lavoro* applicabili in ciascun settore e al corretto *adempimento degli obblighi di versamento dei contributi previdenziali e assistenziali a favore dei lavoratori.*"

Per quanto riguarda, invece, il quantum e i limiti temporali (ma anche quantitativi) dell'agevolazione in esame, bisogna fare delle distinzioni tra le varie tipologie di credito d'imposta riguardanti il primo pilastro. In particolare, considerando ciò che è riportato sul sito del MIMIT¹⁶⁸ (Ministero delle imprese e del made in Italy):

- per le **attività di ricerca e sviluppo**, "il credito d'imposta è riconosciuto, fino al periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2022, in misura pari al **20%** della relativa base di calcolo (...) nel limite massimo annuale di **4 milioni di euro**. Dal periodo d'imposta successivo a quello in corso al 31 dicembre 2022 e fino a quello in corso al 31 dicembre 2031, il credito d'imposta è riconosciuto in misura pari al **10%**, nel limite massimo annuale di **5 milioni di euro**;

definizione di stabile organizzazione (...) è contenuta nell'art. 5 del modello OCSE e del modello ONU, cui si ispirano la maggior parte delle Convenzioni bilaterali contro le doppie imposizioni e l'art. 162 del T.U.I.R. I due modelli di convenzione internazionale si dimostrano infatti concordi nell'assumere che per stabile organizzazione s'intenda "una sede fissa di affari attraverso la quale l'attività di un'impresa è integralmente o parzialmente esercitata."

¹⁶⁷ Nel nostro ordinamento esistono due tipi di concordato, ovvero il **concordato in continuità aziendale** e il **concordato liquidatorio**. Diego Manente (nel libro intitolato "*Lineamenti del diritto della crisi d'impresa*", CEDAM, Milano, 2022, pag. 229 e 233) afferma che "il concordato preventivo in continuità aziendale è quello che realizza il soddisfacimento dei creditori mediante la **prosecuzione dell'attività d'impresa**." Il concordato liquidatorio, invece, è quello "in cui il soddisfacimento dei creditori avviene attraverso la **liquidazione del patrimonio del debitore**."

¹⁶⁸ <https://www.mimit.gov.it/index.php/it/incentivi/credito-d-imposta-r-s> (sito web consultato il giorno 28/08/2023)

- per le attività di **innovazione tecnologica finalizzate alla realizzazione di prodotti o processi di produzione nuovi o sostanzialmente migliorati**, il credito d'imposta è riconosciuto, fino al periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2023, in misura pari al **10%** della relativa base di calcolo (...) nel limite massimo annuale di **2 milioni di euro**. Dal periodo d'imposta successivo a quello in corso al 31 dicembre 2023 e fino al periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2025, il credito d'imposta è riconosciuto in misura pari al **5%**, nel limite massimo annuale di **2 milioni di euro**;
- per le attività di **innovazione tecnologica 4.0 e green, finalizzate alla realizzazione di prodotti o processi di produzione nuovi o sostanzialmente migliorati per il raggiungimento di un obiettivo di transizione ecologica o di innovazione digitale 4.0**, il credito d'imposta è riconosciuto, fino al periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2022, in misura pari al **15%** della relativa base di calcolo (...) nel limite massimo annuale di **2 milioni di euro**. Nel periodo d'imposta successivo a quello in corso al 31 dicembre 2022, il credito d'imposta è riconosciuto in misura pari al **10%**, nel limite massimo annuale di **4 milioni di euro**. Dal periodo d'imposta successivo a quello in corso al 31 dicembre 2023 e fino a quello in corso al 31 dicembre 2025, il credito d'imposta è riconosciuto in misura pari al **5%**, nel limite massimo annuale di **4 milioni di euro**;
- per le attività di **design e ideazione estetica** finalizzate ad innovare in modo significativo i prodotti dell'impresa sul piano della forma e di altri elementi non tecnici o funzionali (linee, contorni, colori, struttura superficiale, ornamenti,...), il credito d'imposta è riconosciuto, fino al periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2023, in misura pari al **10%** della relativa base di calcolo (...) nel limite massimo annuale di **2 milioni di euro**. Dal periodo d'imposta successivo a quello in corso al 31 dicembre 2023 e fino al periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2025, il credito d'imposta è riconosciuto in misura pari al **5%**, nel limite massimo annuale di **2 milioni di euro**."

Per il calcolo del beneficio fiscale, rilevano i costi individuati dal già citato articolo 1 della legge del 27 dicembre 2019 (il comma n. **200** si riferisce alle spese ammissibili riguardanti il credito d'imposta per **le attività di ricerca e sviluppo**; il comma n. **201** si riferisce alle spese ammissibili riguardanti il credito d'imposta per **le attività di innovazione tecnologica**; il comma n. **202** si

riferisce alle spese ammissibili riguardanti il credito d'imposta per **le attività di design e ideazione estetica**).

Il comma 204, invece, specifica in che modo è possibile fruire del credito d'imposta: "il credito d'imposta spettante è **utilizzabile esclusivamente in compensazione (...) in tre quote annuali di pari importo**, a decorrere dal periodo d'imposta successivo a quello di maturazione, subordinatamente all'avvenuto adempimento degli obblighi di certificazione previsti dal comma 205¹⁶⁹. (...) Il credito d'imposta **non può formare oggetto di cessione o trasferimento** neanche all'interno del consolidato fiscale¹⁷⁰. (...) Il credito d'imposta **non concorre alla formazione del reddito d'impresa né della base imponibile dell'imposta regionale sulle attività produttive (...)**. Il credito d'imposta è **cumulabile con altre agevolazioni** che abbiano ad oggetto i medesimi costi, a condizione che tale cumulo, tenuto conto anche della non concorrenza alla formazione del reddito e della base imponibile dell'imposta regionale sulle attività produttive di cui al periodo precedente, non porti al superamento del costo sostenuto."

¹⁶⁹ Il **comma 205** statuisce quanto segue: "(...) l'effettivo sostenimento delle spese ammissibili e la corrispondenza delle stesse alla documentazione contabile predisposta dall'impresa devono risultare da apposita **certificazione rilasciata dal soggetto incaricato della revisione legale dei conti**. (...) Per le sole imprese non obbligate per legge alla revisione legale dei conti, le spese sostenute per adempiere all'obbligo di certificazione della documentazione contabile previsto dal presente comma sono riconosciute in aumento del credito d'imposta per un importo non superiore a 5.000 euro (...)" Altre regole rilevanti sono contenute nel comma successivo (**il 206**), il quale prescrive che "(...) le imprese beneficiarie del credito d'imposta sono tenute a redigere e conservare una **relazione tecnica** asseverata che illustri le finalità, i contenuti e i risultati delle attività ammissibili svolte in ciascun periodo d'imposta in relazione ai progetti o ai sotto progetti in corso di realizzazione. Tale relazione deve essere **predisposta a cura del responsabile aziendale** delle attività ammissibili o del responsabile del singolo progetto o sotto progetto e deve essere controfirmata dal rappresentante legale dell'impresa (...). Per le attività ammissibili commissionate a soggetti terzi, la relazione deve essere redatta e rilasciata all'impresa dal soggetto commissionario che esegue le attività."

¹⁷⁰ In merito al **consolidato fiscale**, Antonio Viotto (nel libro intitolato "*Lezioni sull'IRES delle società di capitali residenti*", Cacucci editore, Bari, 2020, pag. 67-68) scrive che "gli artt. 117 e ss. del TUIR si occupano della regolamentazione di un istituto (il consolidato fiscale) applicabile alle società legate fra loro da vincoli partecipativi particolarmente stretti, che comunemente vengono denominati "gruppi", anche se, in realtà, dal punto di vista strettamente giuridico, sappiamo che, né in ambito civilistico, né in ambito fiscale, viene codificata una nozione di gruppo. Il regime del consolidato fiscale è: **a)** opzionale, nel senso che le società del "gruppo" possono aderire attraverso l'esercizio di un'opzione; **b)** consente di determinare un unico reddito imponibile ai fini IRES riferito al "gruppo" (c.d. *fiscal unit*); **c)** perviene alla liquidazione di un'unica imposta dovuta; **d)** opera al verificarsi di specifici presupposti, indipendentemente dall'applicazione delle disposizioni civilistiche relative all'obbligo di redazione del bilancio consolidato."

Continuando, un istituto (strettamente collegato ai temi di cui stiamo disquisendo) tanto importante, quanto complesso da affrontare, è quello del **“Patent Box”**: parliamo di uno strumento introdotto dal Legislatore con l’obiettivo di rendere più appetibile (agli occhi di coloro che hanno le risorse per investire) il mercato italiano dei beni immateriali.¹⁷¹ L’attuale disciplina “consente di **maggiorare**, ai fini delle imposte dirette e dell’imposta regionale sulle attività produttive, del **110%** le spese sostenute nello svolgimento di attività di ricerca e sviluppo finalizzate al mantenimento, al potenziamento, alla tutela e all’accrescimento del valore dei **software protetti da copyright**, dei **brevetti industriali** e dei **disegni e modelli** giuridicamente tutelati.”¹⁷² Rispetto a quanto previsto in precedenza, *i marchi*¹⁷³ e il *know-how* non usufruiscono più di tale agevolazione.

Di particolare importanza è la prescrizione contenuta nel **sesto comma** dell’articolo 6 (rubricato “Semplificazione della disciplina del cosiddetto “patent box””) del decreto-legge datato 21 ottobre 2021 (il cento quarantaseiesimo di quell’anno), il quale fornisce al contribuente le indicazioni necessarie¹⁷⁴ per evitare di essere sanzionati secondo quanto disposto dal secondo comma¹⁷⁵ dell’articolo 1 del decreto legislativo datato 18 dicembre 1997 (il quattrocento

¹⁷¹ Per approfondimenti circa le finalità del *Patent Box* si rinvia al libro (scritto da Piergiorgio Valente, Emanuela Fusa, Luca Luigi Tomasini, Alberto Tron, Luigi Vinciguerra e Stefano Zambon) *“Patent box e gestione dei beni immateriali”*, Ipsa, Milano, 2017, pag. 167

¹⁷² <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/agevolazioni/patent-box/i-benefici> (tali parole riprendono quanto contenuto nel terzo comma dell’articolo 6 (rubricato “Semplificazione della disciplina del cosiddetto “patent box””) del decreto-legge datato 21 ottobre 2021 (il cento quarantaseiesimo di quell’anno))

¹⁷³ A proposito dei **marchi**, Adriano Vanzetti, Vincenzo Di Cataldo e Marco Saverio Spolidoro (nel libro intitolato *“Manuale di diritto industriale”*, Giuffrè, Milano, 2021, pag. 147) scrivono che “particolare rilievo assumono i segni distintivi specificamente utilizzati nel rapporto fra le imprese ed il pubblico dei consumatori, vale a dire i *marchi*, cioè i segni inerenti a beni o servizi offerti appunto ai consumatori, apposti sui prodotti, sulle confezioni, sui contenitori, talvolta coincidenti con la forma o taluni aspetti del prodotto, utilizzati nella comunicazione (anche ma non solo pubblicitaria) per designare i prodotti offerti o i servizi resi, oppure apposti su mezzi e strumenti utilizzati per svolgere il servizio.”

¹⁷⁴ Il comma in questione (il sesto dell’articolo 6) deve essere combinato con il disposto degli **articoli 7 e 8 del Provvedimento attuativo dell’Agenzia delle Entrate** (del 15 febbraio 2022, protocollo n. 48243/2022). Questi due articoli specificano i contenuti della documentazione che il contribuente deve predisporre per beneficiare dell’esimente (ovvero, per non essere sanzionato ai sensi del secondo comma dell’articolo 1 del decreto legislativo n.471/1997).

¹⁷⁵ Il comma in questione recita quanto segue: “Se nella dichiarazione è indicato, ai fini delle singole imposte, un reddito o un valore della produzione imponibile inferiore a quello accertato, o, comunque, un’imposta inferiore a

settantunesimo di quell'anno). Il provvedimento dell'Agenzia delle Entrate citato in nota, inoltre, fornisce delle indicazioni puntuali circa **i soggetti** che possono godere del regime in questione (*articolo 1*); circa **le spese agevolabili** (*articolo 4*); circa **le modalità attraverso cui esercitare l'opzione** (*articolo 12*; il primo comma afferma che **"l'opzione (...) è comunicata nella dichiarazione dei redditi relativa al periodo di imposta al quale si riferisce, ha durata quinquennale ed è irrevocabile e rinnovabile."**); circa il **diritto di interpello**¹⁷⁶ (*articolo 13*; la norma afferma che **"in presenza di obiettive condizioni di incertezza** riguardanti l'applicazione delle disposizioni di natura tributaria, **i contribuenti possono presentare istanza di interpello** ai sensi dell'articolo 11, comma 1, letta. a), della legge 27 luglio 2000, n. 212. Qualora la risposta all'istanza di interpello presupponga anche la qualificazione delle attività svolte come di ricerca e sviluppo, di innovazione tecnologica o di design e ideazione estetica, ovvero l'ammissibilità del bene immateriale all'agevolazione, resta ferma la necessità di allegare all'istanza il parere tecnico rilasciato dall'autorità competente ai sensi dell'articolo 3, comma 2¹⁷⁷ del decreto legislativo 24 settembre 2015, n. 156.").

Un tema estremamente rilevante, poi, è quello relativo ai **profili sanzionatori**. Come accennato in apertura, le norme agevolative introdotte dal legislatore negli ultimi anni, da un lato hanno portato considerevoli risparmi d'imposta (per le imprese dell'industria 4.0), dall'altro hanno

quella dovuta o **un credito superiore a quello spettante**, si applica **la sanzione amministrativa dal novanta al centoottanta per cento** della maggior imposta dovuta o **della differenza del credito utilizzato**. La stessa sanzione si applica se nella dichiarazione sono esposte indebite detrazioni d'imposta ovvero indebite deduzioni dall'imponibile, anche se esse sono state attribuite in sede di ritenuta alla fonte."

¹⁷⁶ Con riferimento all'istituto dell'**interpello**, Gaspare Falsitta (nel libro *"Corso istituzionale di diritto tributario"*, Cedam, Milano, 2022, pag. 198-199) afferma che "ciascun contribuente può proporre istanze di interpello all'amministrazione finanziaria concernenti l'applicazione delle disposizioni tributarie a casi concreti e personali, qualora vi sia obiettiva condizione di incertezza sulla corretta interpretazione delle disposizioni stesse. La risposta dell'amministrazione, scritta e motivata, vincola con esclusivo riferimento alla questione oggetto dell'istanza di interpello, mentre la mancata risposta nel termine di legge (90 o 120 giorni, a seconda del tipo di istanza) ha valore di silenzio/assenso. L'efficacia vincolante dell'interpello per il contribuente è in verità respinta dalla giurisprudenza, secondo la quale esso può disattendere la risposta ricevuta e seguire l'interpretazione che ritiene corretta; le risposte rese non possono essere impugnate (...)."

¹⁷⁷ Il comma in questione recita quanto segue: **"All'istanza di interpello è allegata copia della documentazione**, non in possesso dell'amministrazione procedente o di altre amministrazioni pubbliche indicate dall'istante, **rilevante ai fini della risposta**. Nei casi in cui la risposta presupponga **accertamenti di natura tecnica**, non di competenza dell'amministrazione procedente, alle istanze **devono essere allegati altresì i pareri resi dall'ufficio competente.**"

generato numerosi contenziosi tra i contribuenti e il fisco. Un punto critico è dato dal fatto che, per diverso tempo, l'Agenzia delle Entrate ha applicato (nel momento in cui scopriva che un'impresa aveva indebitamente usufruito delle norme agevolative) **sempre** la sanzione prevista nel caso di utilizzo di **crediti inesistenti** (molto più pesante rispetto a quella prevista in caso di uso di crediti **non spettanti**¹⁷⁸; quello che è emerso, in sostanza, è che anche quando l'Agenzia avrebbe potuto applicare delle sanzioni più leggere (per via del fatto che la condotta del contribuente non era connotata da fraudolenza) non l'ha fatto).¹⁷⁹ Fortunatamente, di recente ha fatto ingresso nell'ordinamento una procedura volta a tutelare maggiormente il contribuente: si allude alla *“procedura di riversamento spontaneo dei crediti di imposta per l'attività di ricerca e sviluppo”* (la quale è normata dall'articolo 5 del decreto-legge datato 21 ottobre 2021 (il cento quarantaseiesimo di quell'anno), commi da 7 a 12). Il **settimo comma** recita quanto segue: “I soggetti che alla data di entrata in vigore del presente decreto hanno utilizzato in compensazione il credito d'imposta per investimenti in attività di ricerca e sviluppo (...) maturato a decorrere dal periodo d'imposta successivo a quello in corso al 31 dicembre 2014 e fino al periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2019, **possono effettuare il riversamento dell'importo del credito utilizzato, senza applicazione di sanzioni e interessi (...)**”; l'**ottavo comma** definisce quali sono i soggetti che possono accedere a tale procedura e, al contempo, stabilisce quali sono i *comportamenti* che precludono la possibilità di beneficiare della disapplicazione di sanzioni e interessi (ovvero, il premio che deriva dal riversamento spontaneo):

¹⁷⁸ Le sanzioni previste per l'utilizzo di crediti **non spettanti** e **inesistenti** sono rispettivamente contenute nei commi **4** e **5** dell'articolo 13 (rubricato *“Ritardati od omissi versamenti diretti e altre violazioni in materia di compensazione”*) del decreto legislativo datato 18 dicembre 1997 (il quattrocento settantunesimo di quell'anno). Il **quarto comma** afferma che “nel caso di utilizzo di un'eccedenza o di un **credito d'imposta** esistenti in misura superiore a quella **spettante** o in violazione delle modalità di utilizzo previste dalle leggi vigenti si applica, salva l'applicazione di disposizioni speciali, **la sanzione pari al trenta per cento del credito utilizzato.**” Il **quinto comma**, invece, recita quanto segue: “Nel caso di utilizzo in compensazione di **crediti inesistenti** per il pagamento delle somme dovute è applicata **la sanzione dal cento al duecento per cento della misura dei crediti stessi.** (...). Si intende inesistente il credito in relazione al quale manca, in tutto o in parte, il presupposto costitutivo e la cui inesistenza non sia riscontrabile mediante controlli di cui agli articoli 36-bis e 36-ter del decreto del Presidente della Repubblica 29 settembre 1973, n. 600, e all'articolo 54-bis del decreto del Presidente della Repubblica 26 ottobre 1972, n. 633.”

¹⁷⁹ Per approfondimenti sul punto, si veda il libro *“Crediti d'imposta per ricerca & sviluppo 2023”* (scritto da Nicolò Pollari, Luigi Galluccio e Antonio Michele Abruzzese), Maggioli Editore, Rimini, 2023, pag. 75 e seguenti

per quanto riguarda tali *comportamenti*, l'ottavo comma afferma che **“l'accesso alla procedura è in ogni caso escluso nei casi in cui il credito d'imposta utilizzato in compensazione sia il risultato di condotte fraudolente, di fattispecie oggettivamente o soggettivamente simulate, di false rappresentazioni della realtà basate sull'utilizzo di documenti falsi o di fatture che documentano operazioni inesistenti, nonché nelle ipotesi in cui manchi la documentazione idonea a dimostrare il sostenimento delle spese ammissibili al credito d'imposta.”**; il nono e il decimo comma, invece, regolano questioni di natura procedurale: per esempio, il decimo comma offre al contribuente la facoltà di optare per il pagamento rateale degli importi dovuti. Un ultimo aspetto che merita attenzione viene in rilievo leggendo **l'undicesimo comma**, il quale prevede un ulteriore beneficio (oltre a quello della non applicazione di sanzioni e interessi): infatti, la norma statuisce che **“in esito al corretto perfezionamento della procedura di riversamento è esclusa la punibilità per il delitto di cui all'articolo 10-quater del decreto legislativo 10 marzo 2000, n. 74.”** Tale decreto si occupa dei *reati tributari* e l'articolo in questione disciplina la fattispecie dell'*indebita compensazione*.¹⁸⁰

Passiamo, dunque, ad una breve analisi del **secondo pilastro**, ovvero il credito d'imposta per **gli investimenti in beni strumentali**. La normativa in questione è molto articolata (come si può evincere guardando il seguente schema¹⁸¹).

¹⁸⁰ L'articolo **10-quater** è composto da due commi. Il **primo** recita quanto segue: **“È punito con la reclusione da sei mesi a due anni chiunque non versa le somme dovute, utilizzando in compensazione (...) crediti non spettanti, per un importo annuo superiore a cinquantamila euro.”** Il **secondo**, invece, afferma che **“è punito con la reclusione da un anno e sei mesi a sei anni chiunque non versa le somme dovute, utilizzando in compensazione (...) crediti inesistenti per un importo annuo superiore ai cinquantamila euro.”** Anche in sede penale, quindi, la sanzione è più pesante nel caso di utilizzo in compensazione di crediti **inesistenti**.

¹⁸¹ Schema preso dall'articolo (presente on-line) intitolato *“Credito di imposta investimenti in beni strumentali nuovi 2022: guida”*, scritto da Sandra Martinelli (link: <https://www.fiscoetasse.com/approfondimenti/14940-credito-di-imposta-investimenti-in-beni-strumentali-nuovi-2022-guida.html>)

Legge 178/2020	Tipologia investimento	Periodo di effettuazione investimento	Credito d'imposta
	Beni strumentali materiali ordinari	16/11/2020-31/12/2021 (entro 30/06/2022 con prenotazione)	10% fino a 2 mil. di spesa
		01/01/2022-31/12/2022 (entro 30/06/2023 con prenotazione)	6% fino a 2 mil. di spesa
	Beni strumentali immateriali ordinari	16/11/2020-31/12/2021 (entro 30/06/2022 con prenotazione)	10% fino a 2 mil. di spesa
		01/01/2022-31/12/2022 (entro 30/06/2023 con prenotazione)	6% fino a 2 mil. di spesa
	Beni strumentali materiali industria 4.0	16/11/2020-31/12/2021 (entro 30/06/2022 con prenotazione)	50% fino a 2,5 mil. 30% da 2,5 mil. a 10 mil. 10% da 10 mil. a 20 mil.
		01/01/2022-31/12/2022 (entro 30/06/2023 con prenotazione)	40% fino a 2,5 mil. 20% da 2,5 mil. a 10 mil. 10% da 10 mil. a 20 mil.
		01/01/2023-31/12/2025 (entro 30/06/2026 con prenotazione)	20% fino a 2,5 mil. 10% da 2,5 mil. a 10 mil. 5% da 10 mil. a 20 mil. 5% da 10 mil. a 50 mil. per investimenti transizione tecnologica
	Beni strumentali immateriali industria 4.0	16/11/2020-31/12/2021 (entro 30/06/2022 con prenotazione)	20% fino a 1 mil. di spesa
		01/01/2022-31/12/2022 (entro 30/06/2023 con prenotazione)	50% fino a 1 mil. di spesa
01/01/2023-31/12/2023 (entro 30/06/2024 con prenotazione)		20% fino a 1 mil. di spesa	
01/01/2024-31/12/2024 (entro 30/06/2025 con prenotazione)		15% fino a 1 mil. di spesa	
01/01/2025-31/12/2025 (entro 30/06/2026 con prenotazione)		10% fino a 1 mil. di spesa	

Il livello più elevato di complessità viene raggiunto con riferimento ai *beni strumentali materiali industria 4.0* (le cui caratteristiche vengono definite dall'**allegato A** della legge datata 11 dicembre 2016 (la duecento trentaduesima di quell'anno)): le regole da seguire per beneficiare dell'agevolazione sono contenute nell'articolo 1 (commi n.**1056**, **1057** e **1057-bis**) della legge datata 30 dicembre 2020 (la cento settantottesima di quell'anno). Il comma n. **1056** afferma che "alle imprese che effettuano investimenti in beni strumentali nuovi indicati nell'allegato A annesso alla legge 11 dicembre 2016, n. 232, **a decorrere dal 16 novembre 2020 e fino al 31 dicembre 2021** (...) il credito d'imposta è riconosciuto nella misura del **50 per cento del costo**,

per la quota di investimenti **fino a 2,5 milioni di euro**, nella misura del **30 per cento del costo**, per la quota di investimenti **superiori a 2,5 milioni e fino a 10 milioni di euro**, e nella misura del **10 per cento del costo**, per la quota di investimenti **superiori a 10 milioni di euro e fino al limite massimo di costi complessivamente ammissibili pari a 20 milioni di euro.**” Gli altri due commi (il n.1057 e il n.1057-bis) riguardano altri due periodi di effettuazione dell’investimento (rispettivamente, il periodo che va dal **1° gennaio 2022 al 31 dicembre 2022** e il periodo che va dal **1° gennaio 2023 al 31 dicembre 2025**): si rinvia alla lettura dei medesimi per comprendere come, in realtà, siano del tutto simili (nella loro struttura) al comma n. **1056**.

Invece, quelle che seguono sono le norme da prendere in considerazione per gli altri beni indicati dallo schema:

- i commi n. **1058**, **1058-bis**, e **1058-ter** per quanto riguarda i *beni strumentali immateriali industria 4.0*;
- i commi n. **1054** e **1055** per quanto riguarda i *beni strumentali materiali ordinari* e i *beni strumentali immateriali ordinari*.

Da segnalare che, in relazione ai crediti d’imposta per gli investimenti in beni strumentali, non esistono delle regole contabili che dettagliano le modalità di registrazione dei medesimi. Pertanto, è necessario ricercare una fattispecie che sia assimilabile a quella dei crediti in esame (ovvero, i crediti d’imposta per gli investimenti in beni strumentali): tale fattispecie è stata riscontrata nei **“contributi in conto impianti”**, i quali vengono definiti (dal principio contabile **OIC 16**) come delle “somme erogate da un soggetto pubblico (Stato o enti pubblici) alla società per la realizzazione di iniziative dirette alla costruzione, riattivazione e ampliamento di **immobilizzazioni materiali**, commisurati al costo delle medesime.” (Anche il principio **OIC 24** fornisce una definizione in tal senso; viene affermato che “i contributi erogati alla società da un soggetto pubblico (Stato o enti pubblici) per la realizzazione di iniziative e progetti che riguardino le **immobilizzazioni immateriali** sono definiti “contributi pubblici.”; inoltre, è doveroso sottolineare che i due principi (**OIC 16** e **OIC 24**) prevedono delle modalità di contabilizzazione dei crediti in esame del tutto simili).

In buona sostanza, l’**OIC 16** prevede quanto segue: “I contributi in conto impianti sono rilevati nel momento in cui esiste una ragionevole certezza che le condizioni previste per il

riconoscimento del contributo sono soddisfatte e che i contributi saranno erogati. **Si iscrivono infatti in bilancio quando si tratta di contributi acquisiti sostanzialmente in via definitiva.**” (paragrafo 87). Il paragrafo 88, invece, statuisce che “i contributi in conto impianti commisurati al costo delle immobilizzazioni materiali sono rilevati a conto economico con un criterio sistematico, gradualmente lungo la vita utile dei cespiti. Ciò può essere applicato con due metodi:

- con il **primo metodo (metodo indiretto)** i contributi sono portati indirettamente a riduzione del costo in quanto imputati al conto economico nella voce A5 “altri ricavi e proventi”, e quindi rinviati per competenza agli esercizi successivi attraverso l’iscrizione di “risconti passivi”;
- con il **secondo metodo (metodo diretto)** i contributi sono portati a riduzione del costo delle immobilizzazioni materiali cui si riferiscono. (...).¹⁸²

Sul versante fiscale, rileva sempre l’articolo 1 (comma n. **1059**) della legge datata 30 dicembre 2020: il comma afferma che “(...). Il credito d'imposta **non** concorre alla formazione del reddito nonché della base imponibile dell’imposta regionale sulle attività produttive (...)”. Corollario di questa previsione normativa consiste nella possibilità (per il contribuente) dell’utilizzo di **variazioni in diminuzione** in sede di dichiarazione dei redditi. Più precisamente:

- nel caso di utilizzo del **metodo indiretto**, la variazione in diminuzione servirà per sterilizzare l’ammontare riportato nella voce A5 “altri ricavi e proventi”;
- nel caso di utilizzo del **metodo diretto**, la variazione in diminuzione servirà per considerare (fiscalmente parlando) i maggiori ammortamenti che derivano prendendo come base di calcolo (per determinare gli ammortamenti fiscali) il costo del bene *al lordo* del credito d’imposta.

Per concludere, va fatto un accenno al **terzo pilastro** (ovvero al credito d'imposta per la **formazione 4.0**). Stando a quanto riportato sul sito del MIMIT (Ministero delle imprese e del

¹⁸² Per approfondimenti sul tema si rinvia all’articolo (scritto da Claudia Mezzabotta) “La contabilizzazione dei crediti d’imposta “Industria 4.0””, Amministrazione & finanza, n.3, 2023, da pag. 7 a pag. 12. L’articolo in questione riporta anche degli esempi per comprendere meglio come si effettuano le registrazioni contabili con i due metodi (**metodo indiretto** e **metodo diretto**).

made in Italy) “le attività formative dovranno riguardare: vendite e marketing, informatica, tecniche e tecnologia di produzione.”¹⁸³ Subito dopo vengono elencate le “**tematiche della Formazione 4.0** (big data e analisi dei dati; cloud e fog computing; cyber security; simulazione e sistemi cyber-fisici; prototipazione rapida; sistemi di visualizzazione, realtà virtuale (rv) e realtà aumentata (ra); robotica avanzata e collaborativa; interfaccia uomo macchina; manifattura additiva (o stampa tridimensionale); internet delle cose e delle macchine; integrazione digitale dei processi aziendali.)”.

Per quanto concerne le aliquote, le norme da esaminare sono diverse:

- il **primo comma** dell’articolo 22 del decreto-legge datato 17 maggio 2022 (il cinquantesimo di quell’anno): esso sancisce un potenziamento dell’agevolazione per le imprese che sostengono spese “in relazione a **progetti di formazione** avviati **successivamente al 18 maggio 2022.**”¹⁸⁴ Infatti, il comma dice che “al fine di rendere più efficace il processo di trasformazione tecnologica e digitale delle **piccole e medie** imprese (...) le aliquote del credito d’imposta del **50 per cento** e del **40 per cento** (...) sono rispettivamente aumentate al **70 per cento** e al **50 per cento** (...).”;
- il comma n. **211** dell’articolo 1 della legge datata 27 dicembre 2019 (la n.160 di quell’anno); tale comma contiene l’aliquota prevista per le **grandi** imprese, la quale è “**pari al 30 per cento** delle spese ammissibili (...)”
- il **secondo comma** dell’articolo 22 del decreto-legge datato 17 maggio 2022, il quale afferma che “con riferimento ai progetti di formazione avviati successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto che non soddisfino le condizioni previste dal comma 1, le misure del credito d’imposta sono rispettivamente diminuite al **40 per cento** e al **35 per cento.**” La misura del **40 %** è riferita alle **piccole imprese**; quella del **35 %** riguarda, invece, le **medie imprese**;

¹⁸³ <https://www.mimit.gov.it/it/incentivi/credito-d-imposta-formazione-4-0> (sito web consultato il giorno 01/09/2023)

¹⁸⁴ Bruno Pagamici in “*Bonus formazione 4.0: requisiti e modalità per fruire delle maggiorazioni del decreto Aiuti*” (articolo presente on-line; link: <https://www.ipsoa.it/documents/quotidiano/2022/07/13/bonus-formazione-4-0-requisiti-modalita-fruire-maggiorazioni-decreto-aiuti>)

- di nuovo, il comma n. **211** dell'articolo 1 della legge datata 27 dicembre 2019, il quale contiene un'altra regola importante. Infatti, il comma statuisce che “la **misura del credito d'imposta è comunque aumentata per tutte le imprese (...)** al **60 per cento** nel caso in cui i *destinatari* delle attività di formazione ammissibili rientrino nelle categorie dei *lavoratori dipendenti svantaggiati o molto svantaggiati*, come definite dal decreto del Ministro del lavoro e delle politiche sociali 17 ottobre 2017.”

Dopo aver esaminato le regole contabili (nazionali e internazionali) e le agevolazioni fiscali previste per le imprese dell'industria 4.0, con il prossimo capitolo si procederà ad analizzare il bilancio di un'azienda operante in tal ambito.

CAPITOLO 4: ANALISI DI BILANCIO DELL'IMPRESA SIEMENS S.P.A.

4.1: L'ANALISI DI BILANCIO IN TERMINI GENERALI

In linea di massima, l'analisi di bilancio serve per comprendere l'andamento di un'impresa sotto il profilo **patrimoniale** (attraverso l'esame dello stato patrimoniale), **economico** (attraverso l'esame del conto economico) e **finanziario** (attraverso l'analisi del rendiconto finanziario). Per monitorare un'azienda sulla base di queste *tre prospettive*, non è sufficiente considerare i dati economico-finanziari esposti nei documenti contabili redatti secondo le prescrizioni contenute nel Codice civile e nei principi contabili (nazionali e internazionali); è necessario, infatti, procedere con delle riclassificazioni (motivo per cui, nei prossimi sottoparagrafi, approfondiremo l'analisi dello stato patrimoniale riclassificato (sulla base del criterio **finanziario** e **funzionale**) e del conto economico riclassificato (sulla base del **valore della produzione/valore aggiunto** e sulla base dei **ricavi/costo del venduto**)).

E, oltre ai tradizionali schemi contabili (ovvero, lo stato patrimoniale, il conto economico e il rendiconto finanziario (e tutte le relative riclassificazioni)), un altro strumento molto importante è dato dagli **indici di bilancio**. Si tratta di rapporti tra grandezze di bilancio che, al solito, forniscono indicazioni sull'andamento patrimoniale, economico e finanziario dell'impresa (anche con riferimento ad essi, nei prossimi sottoparagrafi verranno effettuati degli approfondimenti).

4.1.1: LO STATO PATRIMONIALE CIVILISTICO E LE RELATIVE RICLASSIFICAZIONI

Iniziamo con l'esame dello Stato patrimoniale. La norma del Codice civile che regola il contenuto di tale documento contabile è l'articolo 2424 (l'immagine¹⁸⁵ seguente rappresenta schematicamente quanto riportato dall'articolo).

ATTIVO	PASSIVO
<p>A) Crediti verso i soci per versamenti ancora dovuti, con separata indicazione della parte già richiamata.</p> <p>B) Immobilizzazioni con separata indicazione di quelle concesse in locazione finanziaria:</p> <p>I - Immobilizzazioni immateriali:</p> <ol style="list-style-type: none">1) costi di impianto e di ampliamento;2) costi di sviluppo;3) diritti di brevetto industriale e diritti di utilizzazione delle opere dell'ingegno;4) concessioni, licenze, marchi e diritti simili;5) avviamento;6) immobilizzazioni in corso e acconti;7) altre. <p>Totale</p> <p>II - Immobilizzazioni materiali:</p> <ol style="list-style-type: none">1) terreni e fabbricati;2) impianti e macchinario;3) attrezzature industriali e commerciali;4) altri beni;5) immobilizzazioni in corso e acconti. <p>Totale</p> <p>III - Immobilizzazioni finanziarie, con separata indicazione, per ciascuna voce dei crediti, degli importi esigibili entro l'esercizio successivo:</p> <ol style="list-style-type: none">1) partecipazioni in:<ol style="list-style-type: none">a) imprese controllate;b) imprese collegate;c) imprese controllanti;d) imprese sottoposte al controllo delle controllanti;e) altre imprese;2) crediti:<ol style="list-style-type: none">a) verso imprese controllate;b) verso imprese collegate;c) verso controllanti;d) verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti;e) verso altri;3) altri titoli;4) strumenti finanziari derivati attivi. <p>Totale</p> <p>Totale immobilizzazioni (B)</p> <p>C) Attivo circolante:</p> <p>I - Rimanenze:</p> <ol style="list-style-type: none">1) materie prime, sussidiarie e di consumo;2) prodotti in corso di lavorazione e semilavorati;3) lavori in corso su ordinazione;4) prodotti finiti e merci;5) acconti. <p>Totale</p> <p>II - Crediti, con separata indicazione, per ciascuna voce, degli importi esigibili oltre l'esercizio successivo:</p> <ol style="list-style-type: none">1) verso clienti;2) verso imprese controllate;3) verso imprese collegate;4) verso controllanti;5) verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti;5 bis) crediti tributari;5 ter) imposte anticipate;5 quater) verso altri. <p>Totale</p> <p>III - Attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni:</p> <ol style="list-style-type: none">1) partecipazioni in imprese controllate;2) partecipazioni in imprese collegate;3) partecipazioni in imprese controllanti;3 bis) partecipazioni in imprese sottoposte al controllo delle controllanti;4) altre partecipazioni;5) strumenti finanziari derivati attivi;6) altri titoli. <p>Totale</p> <p>IV - Disponibilità liquide:</p> <ol style="list-style-type: none">1) depositi bancari e postali;2) assegni;3) denaro e valori in cassa. <p>Totale</p> <p>Totale attivo circolante (C)</p> <p>D) Ratei e risconti</p>	<p>A) Patrimonio netto:</p> <ol style="list-style-type: none">I - CapitaleII - Riserva da soprapprezzo delle azioniIII - Riserva di rivalutazioneIV - Riserva legaleV - Riserve statutarieVI - Altre riserve, distintamente indicateVII - Riserva per operazioni di copertura dei flussi finanziari attesiVIII - Utili (perdite) portati a nuovoIX - Utili (perdite) dell'esercizioX - Riserva negativa per azioni proprie in portafoglio <p>Totale</p> <p>B) Fondi per rischi e oneri:</p> <ol style="list-style-type: none">1) per trattamento di quiescenza e obblighi simili;2) per imposte, anche differite;3) strumenti finanziari derivati passivi;4) altri. <p>Totale</p> <p>C) Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato</p> <p>D) Debiti con separata indicazione, per ciascuna voce, degli importi esigibili oltre l'esercizio successivo:</p> <ol style="list-style-type: none">1) obbligazioni;2) obbligazioni convertibili;3) debiti verso soci per finanziamenti;4) debiti verso banche;5) debiti verso altri finanziatori;6) acconti;7) debiti verso fornitori;8) debiti rappresentati da titoli di credito;9) debiti verso imprese controllate;10) debiti verso imprese collegate;11) debiti verso controllanti;11 bis) debiti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti;12) debiti tributari;13) debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale;14) altri debiti. <p>Totale</p> <p>E) Ratei e risconti</p>

¹⁸⁵ Immagine presa dal seguente sito web: <https://farenumeri.it/schema-stato-patrimoniale-civilistico/>

Partiamo dall'**attivo**:

- **Crediti verso soci per versamenti ancora dovuti**, con separata indicazione della parte già richiamata; si tratta di crediti che l'impresa vanta nei confronti dei soci: questi ultimi, infatti, in sede di costituzione della società (o anche in un momento successivo, per via di un incremento del capitale sociale) *si impegnano* a versare delle somme di denaro. A tal proposito, l'articolo 2342 del Codice civile, al secondo comma afferma che "alla sottoscrizione dell'atto costitutivo deve essere versato presso una banca **almeno il venticinque per cento** dei conferimenti in danaro (...)." Dunque, almeno inizialmente, il debito dei soci verso l'impresa sarà pari al **75 %** dell'ammontare che si sono impegnati a conferire (a meno che, al momento della sottoscrizione dell'atto costitutivo, i soci non abbiano versato più del 25 %: in tal caso, ovviamente, il debito verso la società sarà inferiore al 75 %);
- **Immobilizzazioni**, con separata indicazione di quelle concesse in locazione finanziaria (le immobilizzazioni si dividono in: immobilizzazioni **immateriali**, immobilizzazioni **materiali** e immobilizzazioni **finanziarie**); con riferimento alle immobilizzazioni **immateriali**, la norma elenca le seguenti fattispecie: "*costi di impianto e di ampliamento; costi di sviluppo; diritti di brevetto industriale e diritti di utilizzazione delle opere dell'ingegno; concessioni, licenze, marchi e diritti simili; avviamento*¹⁸⁶; *immobilizzazioni in corso e acconti; altre.*"; con riferimento alle immobilizzazioni **materiali**, invece, l'articolo individua: "*terreni e fabbricati; impianti e macchinario; attrezzature industriali e commerciali; altri beni; immobilizzazioni in corso e acconti.*"; infine, abbiamo le immobilizzazioni **finanziarie**¹⁸⁷ (con separata indicazione, per ciascuna voce dei crediti,

¹⁸⁶ L'OIC 24 definisce l'avviamento come "l'attitudine di un'azienda a produrre utili che derivino o da fattori specifici che, pur concorrendo positivamente alla produzione del reddito ed essendosi formati nel tempo in modo oneroso, non hanno un valore autonomo, ovvero da incrementi di valore che il complesso dei beni aziendali acquisisce rispetto alla somma dei valori dei singoli beni, in virtù dell'organizzazione delle risorse in un sistema efficiente."

¹⁸⁷ Con riferimento alle **immobilizzazioni finanziarie** (aggregato BIII), Maria Silvia Avi afferma (nel libro intitolato "*Il bilancio d'esercizio: principi di redazione, norme civilistiche e principi contabili OIC*", Libreria Editrice Cafoscarina, Venezia, 2020, pag. 313) quanto segue: "Come è possibile notare, l'aggregato BIII è contraddistinto da un'analisi particolarmente approfondita dei rapporti infragruppo, a livello sia di partecipazioni che di crediti. Tale caratteristica permea, in realtà, tutte le disposizioni del codice relative al bilancio d'esercizio. L'approfondimento dei rapporti fra imprese, giuridicamente distinte ma appartenenti allo stesso gruppo è infatti richiesto non solo dalle disposizioni

degli importi esigibili entro l'esercizio successivo), divise in partecipazioni¹⁸⁸ (in *imprese controllate; imprese collegate*¹⁸⁹; *imprese controllanti; imprese sottoposte al controllo delle controllanti; altre imprese*), crediti (verso *imprese controllate; verso imprese collegate; verso controllanti; verso imprese sottoposte a controllo delle controllanti; verso altri*), altri titoli e strumenti finanziari derivati attivi;

- **Attivo circolante** (che si divide in *rimanenze, crediti, attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni e disponibilità liquide*); per le **rimanenze**, l'articolo individua: "*materie prime, sussidiarie e di consumo; prodotti in corso di lavorazione e semilavorati; lavori in corso su ordinazione; prodotti finiti e merci; acconti.*"; per i **crediti** (con separata indicazione, per ciascuna voce, degli importi esigibili oltre l'esercizio successivo) l'elencazione prevede quelli "*verso clienti; verso imprese controllate; verso imprese collegate; verso controllanti; verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti; crediti tributari; imposte anticipate; verso altri.*"; per le **attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni**, invece, troviamo: "*partecipazioni in imprese controllate; partecipazioni in imprese collegate; partecipazioni in imprese controllanti; partecipazioni in imprese sottoposte al controllo delle controllanti; altre partecipazioni; strumenti finanziari derivati*¹⁹⁰ *attivi; altri titoli.*"; infine, abbiamo le **disponibilità liquide**

riguardanti lo stato patrimoniale e/o il conto economico, bensì anche da quelle disciplinanti la nota integrativa e la relazione sulla gestione."

¹⁸⁸ Una norma che si riferisce alle partecipazioni (ma non solo, in quanto l'articolo in questione è rubricato "*Disposizioni relative a singole voci dello stato patrimoniale*") è l'articolo 2424-bis del Codice civile: quest'ultimo, infatti, dice che "gli elementi patrimoniali destinati ad essere utilizzati durevolmente devono essere iscritti tra le immobilizzazioni". Dunque, implicitamente si ricava che, se c'è l'intenzione di cedere una partecipazione a breve, questa **non** deve essere riportata **tra le immobilizzazioni: deve essere inserita nell'attivo circolante**.

¹⁸⁹ Per quanto riguarda le imprese **controllate** e **collegate**, bisogna rifarsi all'articolo 2359 del Codice civile, il quale afferma che "sono considerate società **controllate**: le società in cui un'altra società dispone della maggioranza dei voti esercitabili nell'assemblea ordinaria; le società in cui un'altra società dispone di voti sufficienti per esercitare un'influenza dominante nell'assemblea ordinaria; le società che sono sotto influenza dominante di un'altra società in virtù di particolari vincoli contrattuali con essa. (...). Sono considerate **collegate** le società sulle quali un'altra società esercita un'influenza notevole. L'influenza si presume quando nell'assemblea ordinaria può essere esercitato almeno un quinto dei voti ovvero un decimo se la società ha azioni quotate in mercati regolamentati."

¹⁹⁰ Con riferimento agli **strumenti derivati**, John C. Hull (nel libro intitolato "*Opzioni, futures e altri derivati*", Pearson, Torino, 2022, pag. 1) afferma quanto segue: "I derivati sono contratti con cui due parti si mettono d'accordo su una futura transazione. Il loro valore dipende (ossia deriva) da una o più variabili sottostanti. Molto

(che la normativa dettaglia in “*depositi bancari e postali; assegni; danaro e valori in cassa.*”);

- **Ratei e risconti attivi.**¹⁹¹

Passiamo, dunque, al **passivo**:

- **Patrimonio netto:** il valore del patrimonio netto è dato dalla somma algebrica degli importi contenuti nelle voci indicate nella norma¹⁹² (“*capitale*¹⁹³, *riserva da sovrapprezzo delle azioni*¹⁹⁴, *riserve di rivalutazione, riserva legale*¹⁹⁵, *riserve statutarie, altre riserve, distintamente indicate, riserva per operazioni di copertura dei flussi finanziari attesi, utile (perdite) portato a nuovo, utile (perdita) dell'esercizio, riserva negativa per azioni proprie in portafoglio.*”). Dunque, è molto semplice comprendere che **capitale sociale** e

spesso il sottostante è rappresentato dal prezzo di un'attività negoziabile. Ad esempio, le opzioni scritte su un'azione sono derivati il cui valore dipende dal prezzo di quell'azione.”

¹⁹¹ Con riguardo ai **ratei e ai risconti attivi**, Imerio Facchinetti (nel libro intitolato “*Guida al bilancio d'esercizio: contenuti e procedure; problemi contabili, civilistici e fiscali*”, Il Sole 24 Ore, Milano, 1996, pag. 274-275) afferma che “i **ratei attivi** sono crediti in via di formazione relativi a quote di ricavi a manifestazione numeraria posticipata, ripartibili in base al tempo fra due esercizi consecutivi, di competenza dell'esercizio che precede quello della manifestazione numeraria. (...) I **risconti attivi** sono quote di costi a rilevazione anticipata (al momento della manifestazione numeraria) ripartibili fra due esercizi sulla base del trascorrere del tempo, di competenza dell'esercizio che segue quello della manifestazione numeraria.”

¹⁹² Un altro modo per determinare il valore del **patrimonio netto** è dato dalla seguente operazione algebrica: **Attivo – Fondi per rischi e oneri – Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato – Debiti – Ratei e risconti passivi**

¹⁹³ Secondo quanto affermato da Ugo Sòstero ed Erasmo Santesso (nel libro “*I principi contabili per il bilancio d'esercizio*”, EGEA, Milano, 2018, pag. 642) “il capitale, o *capitale sociale* nelle imprese in forma societaria, indica la porzione di patrimonio netto che ha origine, in sede di costituzione, dalla sottoscrizione dei soci e il cui ammontare viene riportato nell'atto costitutivo. Il capitale rappresenta il nucleo più “stabile” del patrimonio netto e, in quanto indisponibile, viene considerato la parte di patrimonio netto a tutela dei terzi.”

¹⁹⁴ Per quanto concerne *la riserva da sovrapprezzo delle azioni*, la legge prescrive che, nel momento di emissione di nuove azioni (per via della decisione di aumentare il capitale sociale), se tali emissioni avvengono ad un valore maggiore rispetto a quello nominale, l'eccedenza (valore di emissione > valore nominale) deve essere riportata in questa riserva. Inoltre, una norma molto importante da considerare è l'articolo **2431** del Codice civile, il quale dice che “le somme percepite dalla società per l'emissione di azioni ad un prezzo superiore al loro valore nominale (...) non possono essere distribuite fino a che la riserva legale non abbia raggiunto il limite stabilito dall'articolo **2430.**”

¹⁹⁵ Esiste un articolo del Codice civile che tratta specificamente della riserva legale, ovvero l'articolo **2430**; esso afferma che “dagli utili netti annuali deve essere dedotta una somma corrispondente almeno alla **ventesima parte** di essi per costituire una **riserva**, fino a che questa non abbia raggiunto il **quinto del capitale sociale.**”

patrimonio netto sono due concetti completamente differenti: il **capitale sociale** è una **delle voci** che concorrono alla formazione del patrimonio aziendale;

- **Fondi per rischi e oneri**¹⁹⁶; leggendo la legge ci si imbatte nella seguente elencazione: *“per trattamento di quiescenza e obblighi simili; per imposte, anche differite; strumenti finanziari derivati passivi; altri.”*; si può notare che (nell’elencazione) non sono presenti fondi rettificativi di poste dell’attivo patrimoniale (per esempio, il fondo ammortamento relativo agli impianti e ai macchinari) in quanto, per tali elementi dell’attivo, nel bilancio viene riportato il *valore al netto delle quote di ammortamento accantonate nel corso degli esercizi* (in sostanza, il costo storico al netto del fondo); oppure, se parliamo dei crediti, *il valore al netto del fondo svalutazione*;
- **Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato**¹⁹⁷;
- **Debiti**¹⁹⁸ (con separata indicazione, per ciascuna voce, degli importi esigibili oltre l'esercizio successivo); la norma prevede molte tipologie: *“obbligazioni; obbligazioni convertibili; debiti verso soci per finanziamenti; debiti verso banche; debiti verso altri finanziatori; acconti; debiti verso fornitori; debiti rappresentati da titoli di credito; debiti verso imprese controllate; debiti verso imprese collegate; debiti verso controllanti; debiti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti; debiti tributari; debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale; altri debiti.”*
- **Ratei e risconti passivi.**

¹⁹⁶ Il **terzo comma** dell'articolo **2424-bis** del Codice civile afferma che “gli accantonamenti per rischi ed oneri sono destinati soltanto a coprire perdite o debiti di natura determinata, di esistenza certa o probabile, dei quali tuttavia alla chiusura dell'esercizio sono indeterminati o l'ammontare o la data di sopravvenienza.”

¹⁹⁷ Il **quarto comma** dell'articolo **2424-bis** del Codice civile afferma che “nella voce: “trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato” deve essere indicato l'importo calcolato a norma dell'articolo **2120.**”

¹⁹⁸ Con riferimento ai **debiti**, Fabrizio Cerbioni, Lino Cinquini e Ugo Sostero (in *“Economia aziendale 2 (Aggiornato al Decreto Legislativo 139/2015)”*, McGraw-Hill Education, 2016, pag. 353) affermano che “i debiti sono obbligazioni a pagare somme determinate. Non vanno confusi con i fondi per rischi e oneri che accolgono gli accantonamenti destinati a coprire passività anche solo probabili (che quindi non sono necessariamente delle obbligazioni) e di ammontare o data di sopravvenienza indeterminati.”

Iniziamo, così, l'analisi dello **stato patrimoniale riclassificato** sulla base dei due criteri menzionati in apertura del presente capitolo:

- il criterio **finanziario**;
- il criterio **funzionale**.

Partiamo dal **criterio finanziario** (la seguente immagine¹⁹⁹ esemplifica uno stato patrimoniale redatto seguendo tale logica).

IMPIEGHI	FONTI
Cassa Banche c/c attivo	Debiti verso fornitori Debiti verso banche a breve termine Debiti tributari Debiti diversi a breve termine Fondo garanzia prodotti (quota a breve) Trattamento di fine rapporto (quota a breve)
A) Disponibilità liquide Titoli correnti Partecipazioni correnti	Mutui passivi (quota a breve) Ratei e risconti passivi (a breve)
B) Attività finanziarie a breve Crediti verso clienti (al netto del fondo svalutazione) Crediti diversi a breve termine Ratei e risconti attivi (a breve)	A) PASSIVO CORRENTE
C) Crediti a breve Rimanenze di materie prime Rimanenze di prodotti in corso di lavorazione Rimanenze di prodotti finiti	Mutui passivi (quota a lungo termine) Trattamento di fine rapporto (quota a lungo termine) Fondo imposte Fondo garanzia prodotti (quota a lungo termine) Altri debiti a lungo termine
D) Rimanenze	B) PASSIVO CONSOLIDATO
E) ATTIVO CORRENTE (= A + B + C + D)	C) MEZZI DI TERZI (= A+ B)
Titoli immobilizzati Partecipazioni immobilizzate Crediti a lungo termine	Capitale sociale Riserve Utili di esercizi precedenti Utile d'esercizio
F) Immobilizzazioni finanziarie Terreni e fabbricati (al netto del fondo ammortamento) Impianti e macchinari (al netto del fondo ammortamento) Mobili e arredi (al netto del fondo ammortamento) Altre immobilizzazioni materiali nette	D) PATRIMONIO NETTO
G) Immobilizzazioni materiali Marchi (al netto del fondo ammortamento) Brevetti (al netto del fondo ammortamento) Altre immobilizzazioni immateriali nette	
H) Immobilizzazioni immateriali	
I) ATTIVO IMMOBILIZZATO (= F + G + H)	
ATTIVO NETTO (= E + I) (TOTALE IMPIEGHI)	PASSIVO E PATRIMONIO NETTO (= C + D) (o TOTALE FONTI)

¹⁹⁹ Immagine presa dal libro intitolato "L'analisi economico-finanziaria di bilancio" (di Ugo Sostero, Pieremilio Ferrarese, Moreno Mancin e Carlo Marcon), Giuffrè, Milano, 2021, pag. 39

Questo criterio permette di giudicare in modo puntuale *l'andamento finanziario* della società. In particolar modo, gli **impieghi** vengono classificati sulla base del tempo che necessitano per trasformarsi in denaro liquido; analogamente, le **fonti** sono ordinate prendendo in considerazione le scadenze entro le quali bisogna procedere con i pagamenti.

Quindi, tra gli **impieghi** troviamo i seguenti *macro aggregati*:

- **l'attivo corrente**;
- **l'attivo immobilizzato**.²⁰⁰

L'attivo corrente è composto dai seguenti aggregati:

- **le disponibilità liquide** (ovvero il denaro presente nella cassa e nel conto corrente aziendale);
- **le attività finanziarie a breve termine** (in questo aggregato rientrano, per esempio, *le partecipazioni* che si intendono vendere nel giro di 12 mesi; *partecipazioni che*, quindi, *genereranno cassa a breve*);
- **i crediti a breve termine** (in tale aggregato rientrano i crediti a breve²⁰¹ a prescindere dalla loro natura; in sostanza, troviamo sia *crediti di finanziamento* che *crediti di funzionamento* a breve scadenza; come prescritto dalla normativa civilistica, anche in questo caso il valore dei crediti viene indicato al netto del relativo fondo rettificativo²⁰²

²⁰⁰ Sommando tra di loro **l'attivo corrente** e **l'attivo immobilizzato**, si ottiene il **valore totale degli impieghi**.

²⁰¹ Con riferimento alla **riclassificazione dei crediti**, Maria Silvia Avi afferma (nell'insero intitolato "*Criticità nella riclassificazione dello stato patrimoniale in ottica di un sistema informativo integrato*", Amministrazione & finanza, n. 2, 2019, pag. 7) che "accade spesso di constatare come la dilazione venga considerata elemento di rilievo al fine della corretta classificazione dei crediti. (...). La riclassificazione dei crediti effettuata sulla base della durata del credito può, però, condurre alla determinazione di aggregati non significativi. La collocazione delle poste contabili deve infatti essere effettuata sulla base della scadenza dei crediti e non sulla loro dilazione. Si ipotizzi, ad esempio, che un credito abbia dilazione di 900 gg. e che il bilancio oggetto di analisi riguardi il 2009. La scorretta interpretazione del concetto di dilazione porta, frequentemente, a riclassificare questa posta nell'attivo a lungo (finanziario o commerciale, a seconda della tipologia di credito). Una simile collocazione potrebbe essere profondamente errata qualora il credito, nel bilancio oggetto di riaggregazione, presentasse una scadenza entro i 12 mesi successivi."

²⁰² Sul punto, Maria Silvia Avi sostiene (nell'articolo intitolato "*Riclassificare lo stato patrimoniale per fini decisionali: questione obsoleta?*", Amministrazione & finanza, n. 1, 2019, pag. 51) che, "in taluni casi, i valori lordi siano densi di utilità e significato. Il valore dei crediti commerciali al lordo del fondo svalutazione crediti è, ad esempio, indispensabile al fine della determinazione di una durata media dei crediti significativa."

(ossia, il fondo svalutazione crediti); infine, abbiamo pure la presenza dei ratei e dei risconti attivi a breve);

- **le rimanenze di magazzino** (quindi, le *rimanenze di materie prime*, le *rimanenze di prodotti finiti*, le *rimanenze di prodotti in corso di lavorazione* etc....).

Gli aggregati dell'**attivo immobilizzato**, invece, sono:

- **le immobilizzazioni finanziarie**; qui, troviamo, ad esempio, le partecipazioni che si prevede di cedere tra più di 12 mesi (quindi, oltre l'esercizio successivo) e tutti i crediti (indipendentemente dalla loro natura) che verranno incassati con tempistiche analoghe (ovvero, in un tempo superiore a 12 mesi);
- **le immobilizzazioni materiali**; troviamo le medesime immobilizzazioni previste dalla norma civilistica (terreni e fabbricati; impianti; macchinari etc....); anche in questo contesto, devono essere iscritte al netto del fondo rettificativo (ovvero, il fondo ammortamento);
- **le immobilizzazioni immateriali** (per esempio, marchi e brevetti), sempre da iscrivere al netto del relativo fondo ammortamento.

I *macro aggregati* dell'altra sezione (ossia quella delle **fonti**), invece, sono:

- **il passivo corrente**; in sintesi, troviamo tutti i debiti (quindi, sia quelli di finanziamento che quelli di funzionamento) che devono essere estinti entro i prossimi 12 mesi; la parte a breve dei fondi per rischi e oneri; i ratei e i risconti passivi a breve termine; la quota di TFR che deve essere corrisposta a breve etc....
- **il passivo consolidato**; qui, al contrario, abbiamo i debiti che (indipendentemente dalla loro natura) scadranno tra più di 12 mesi; la parte a lungo termine dei fondi per rischi e oneri; la quota di TFR che deve essere corrisposta a lungo termine etc....
- **il patrimonio netto**.²⁰³ (formato dalle medesime voci contenute nell'articolo 2424 del Codice civile).

²⁰³ Sommando tra di loro il **passivo corrente**, il **passivo consolidato** e il **patrimonio netto** otteniamo il **valore totale delle fonti**. (Volendo, come indicato nell'immagine relativa a questo criterio di riclassificazione dello stato patrimoniale, si possono sommare tra di loro il **passivo corrente** e il **passivo consolidato** per determinare i **mezzi di terzi**).

Da uno schema costruito in questo modo, è possibile ricavare una serie di **valori differenziali** (ovvero, delle grandezze ottenute eseguendo delle semplici sottrazioni tra aggregati):

- **il capitale circolante netto:** *attivo corrente – passivo corrente*; si tratta di un margine che indica la capacità dell'impresa di far fronte ai debiti a breve scadenza (tramite l'uso delle attività più liquide);
- **il margine di tesoreria:** *(attivo corrente – rimanenze) – passivo corrente*; è del tutto simile al margine precedente: l'unica differenza consiste nel fatto che l'attivo corrente viene preso al netto delle scorte di magazzino (infatti, se il *capitale circolante netto* risulta positivo per via di un forte contributo delle rimanenze, è bene calcolare il *margine di tesoreria* per comprendere meglio la salute finanziaria (nel breve termine) dell'azienda);
- **il margine di struttura:** *patrimonio netto – attivo immobilizzato*; se il risultato è positivo significa che il capitale apportato dai soci (sommato agli altri elementi che concorrono alla formazione del patrimonio aziendale, ovvero le riserve, gli utili etc....) permette di coprire l'attivo immobilizzato; va comunque segnalato che, in caso di valore negativo, non bisogna allarmarsi se l'eccedenza (di attivo immobilizzato sul patrimonio netto) viene coperta attraverso il passivo consolidato.

Proseguiamo, dunque, con la disamina dell'altro schema di riclassificazione dello stato patrimoniale, ovvero lo schema secondo il **criterio funzionale** (la seguente immagine²⁰⁴ esemplifica uno stato patrimoniale redatto seguendo tale logica).

²⁰⁴ Immagine presa dal libro intitolato *“L'analisi economico-finanziaria di bilancio”* (di Ugo Sostero, Pieremilio Ferrarese, Moreno Mancin e Carlo Marcon), Giuffrè, Milano, 2021, pag. 56-57

	Crediti verso clienti Crediti diversi a breve termine Ratei e risconti attivi (a breve) Rimanenze
A)	ATTIVO CORRENTE OPERATIVO Debiti verso fornitori Debiti diversi a breve termine Trattamento di fine rapporto (quota a breve) Debiti tributari Ratei e risconti passivi (a breve)
B)	PASSIVO CORRENTE OPERATIVO
A - B = C)	CAPITALE CIRCOLANTE NETTO OPERATIVO Terreni e fabbricati, esclusi quelli civili (al netto del fondo ammortamento) Impianti e macchinari (al netto fondo ammortamento) Altre immobilizzazioni materiali nette Marchi e brevetti (al netto del fondo ammortamento) Altre immobilizzazioni immateriali nette
D)	ATTIVO IMMOBILIZZATO OPERATIVO Trattamento di fine rapporto (quota a lungo) Fondo imposte
E)	PASSIVO CONSOLIDATO OPERATIVO
D - E = F)	CAPITALE IMMOBILIZZATO NETTO OPERATIVO
C + F = G)	CAPITALE INVESTITO NETTO CARATTERISTICO Investimenti immobiliari Partecipazioni
H)	INVESTIMENTI ACCESSORI - PATRIMONIALI
G + H = I)	CAPITALE INVESTITO NETTO AZIENDALE COPERTURE FINANZIARIE: Capitale sociale Riserve Utili (perdite) esercizi precedenti Utile (perdita) d'esercizio
A)	PATRIMONIO NETTO Mutui passivi (quota a lungo termine) ⁽³⁴⁾ Prestiti obbligazionari (quota a lungo termine) Debiti verso banche a breve termine Mutui passivi (quota a breve) Prestiti obbligazionari (quota a breve) (Crediti finanziari) (Titoli) (Cassa e Banche c/c attivo)
B)	POSIZIONE FINANZIARIA NETTA
A + B = C)	TOTALE COPERTURE FINANZIARIE

Marco Fazzini afferma che “l’analisi dello Stato patrimoniale secondo il criterio funzionale si fonda sulla riclassificazione delle poste contabili, tenendo conto dell’area gestionale a cui esse possono essere ricondotte in base a una logica di pertinenza. In particolare, si identificano due aree: operativa e finanziaria.”²⁰⁵ I **due aggregati fondamentali** (i cui valori, per motivi di natura contabile, devono risultare identici) sono:

- **il capitale investito netto aziendale;**
- **il totale delle coperture finanziarie.**

Per calcolare il **capitale investito netto aziendale** è necessario sommare tra di loro i seguenti elementi:

- **il capitale circolante netto operativo**²⁰⁶; tale margine emerge dalla differenza tra *l’attivo corrente operativo* (il quale è ottenibile depurando *l’attivo corrente* dello *stato patrimoniale finanziario* delle poste contabili finanziarie come, ad esempio, il denaro presente sul conto corrente aziendale) e *il passivo corrente operativo* (il quale, similmente all’attivo corrente operativo, è ottenibile depurando il passivo corrente dei debiti di natura finanziaria);
- **il capitale immobilizzato netto operativo**; questo margine deriva dalla differenza tra *l’attivo immobilizzato operativo* e *il passivo consolidato operativo*^{207 208};

²⁰⁵ Marco Fazzini in “*Analisi di bilancio*”, Ipsoa, Milano, 2020, pag.36

²⁰⁶ Con riferimento alle determinanti del **capitale circolante netto operativo**, Alex Scipia afferma (nel libro intitolato “*Analisi e valutazione finanziaria d’impresa*”, Giappichelli, Torino, 2021, pag. 28) che “il CCNO sarà influenzato dal volume delle attività (cioè dal fatturato, poiché maggiori vendite comportano generalmente maggiori crediti, maggiori scorte e maggiori costi, generando di conseguenza anche maggiori debiti di gestione) e dal ciclo monetario. La politica delle scorte, quella commerciale (acquisto dei fattori produttivi) e vendita dei prodotti, sono quindi le determinanti del fabbisogno finanziario collegato al ciclo produttivo. **La quantificazione del CCNO si ottiene dalla somma del magazzino e dei crediti (risorse impiegate nel ciclo produttivo) al netto dei debiti di gestione.** Da questo emerge che parte degli investimenti collegati alla gestione corrente, quali crediti di gestione e magazzino, sono compensati dal differimento delle uscite collegate al ciclo produttivo (debiti di gestione). L’andamento delle vendite e la variazione del ciclo monetario imprimono contrazioni e dilazioni al fabbisogno di capitale legato al ciclo produttivo. In un’impresa in forte sviluppo, il CCNO aumenterà proporzionalmente all’incrementarsi delle vendite. Tale variazione sarà però ampliata dall’andamento del ciclo monetario.”

²⁰⁷ **L’attivo immobilizzato operativo** consiste nell’attivo immobilizzato dello stato patrimoniale finanziario *al netto delle immobilizzazioni finanziarie*; in altri termini, è rappresentato dalle immobilizzazioni materiali e immateriali (al netto del relativo fondo ammortamento). **Il passivo consolidato operativo**, invece, è formato dai *debiti di natura operativa a lungo termine*.

- **gli investimenti accessori-patrimoniali:** come si vede dall'immagine esemplificativa della riclassificazione, in tale aggregato rientrano *le partecipazioni e gli investimenti di carattere immobiliare.*

Per determinare, invece, il **totale delle coperture finanziarie**, bisogna procedere sommando tra loro i seguenti due aggregati:

- **il patrimonio netto** (costituito come sempre dal capitale sociale, le riserve, gli utili etc....);
- **la posizione finanziaria netta (PFN);** una definizione di tale aggregato è stata fornita da Maurizio Dallochio e Antonio Salvi: i due autori la descrivono come la “differenza tra il totale dei debiti finanziari aziendali (a prescindere dalla loro scadenza) e le attività liquide (cassa, c/c attivi, titoli negoziabili e crediti finanziari). Esprime l’ammontare dei debiti finanziari al netto delle attività che potrebbero essere liquidate ed utilizzate immediatamente per il rimborso; fornisce pertanto una misura dell’ammontare di debito per il quale non esiste un’immediata copertura.”²⁰⁹

²⁰⁸ Un *aggregato intermedio* è dato dalla somma tra il **capitale circolante netto operativo** e il **capitale immobilizzato netto operativo**; tale aggregato prende il nome di **capitale investito netto caratteristico**. Dunque, si può giungere al **capitale investito netto aziendale anche** tramite la seguente operazione algebrica: **capitale investito netto caratteristico + investimenti accessori-patrimoniali**.

²⁰⁹ Definizione presa dall'articolo intitolato “*La posizione finanziaria netta: definizione, composizione, segno algebrico e sua interpretazione*” (scritto da Andrea Panizza e Gilberto Montecchi), *Amministrazione & finanza*, n. 1, 2016, pag. 62

4.1.2: IL CONTO ECONOMICO CIVILISTICO E LE RELATIVE RICLASSIFICAZIONI

Procediamo con l'esame del Conto economico. La norma del Codice civile che regola il contenuto di tale documento contabile è l'articolo 2425 (l'immagine²¹⁰ seguente rappresenta schematicamente quanto riportato dall'articolo).

A) Valore della produzione:

- 1) ricavi delle vendite e delle prestazioni;
- 2) variazioni delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti;
- 3) variazioni di lavori in corso su ordinazione;
- 4) incrementi di immobilizzazioni per lavori interni;
- 5) altri ricavi e proventi, con separata indicazione dei contributi in conto esercizio.

Totale

B) Costi della produzione:

- 6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci;
- 7) per servizi;
- 8) per godimento di beni di terzi;
- 9) per il personale:
 - a) salari e stipendi;
 - b) oneri sociali;
 - c) trattamento di fine rapporto;
 - d) trattamento di quiescenza e simili;
 - e) altri costi;
- 10) ammortamenti e svalutazioni:
 - a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali;
 - b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali;
 - c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni;
 - d) svalutazioni dei crediti comprese nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide;
- 11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci;
- 12) accantonamenti per rischi;
- 13) altri accantonamenti;
- 14) oneri diversi di gestione.

Totale

C) Proventi e oneri finanziari:

- 15) proventi da partecipazioni, con separata indicazione di quelli relativi a imprese controllate e collegate e di quelli relativi a controllanti e a imprese sottoposte al controllo di queste ultime;
 - 16) altri proventi finanziari:
 - a) da crediti iscritti nelle immobilizzazioni, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli da controllanti e da imprese sottoposte al controllo di queste ultime;
 - b) da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni;
 - c) da titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni;
 - d) proventi diversi dai precedenti, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate, di quelli da controllanti e da imprese sottoposte al controllo di queste ultime
 - 17) interessi e altri oneri finanziari, con separata indicazione di quelli verso imprese controllate e collegate e verso controllanti e da imprese sottoposte al controllo di queste ultime
 - 17 bis) utili e perdite su cambi
- Totale (15 + 16 - 17 +/- 17 bis)**

D) Rettifiche di valore di attività e passività finanziaria:

- 18) rivalutazioni:
 - a) di partecipazioni;
 - b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni;
 - c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni;
 - d) di strumenti finanziari derivati;
 - 19) svalutazioni:
 - a) di partecipazioni;
 - b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni;
 - c) di titoli iscritti all'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni;
 - d) di strumenti finanziari derivati;
- Totale delle rettifiche (18 - 19)**

Risultato delle imposte (A - B +/- C +/- D)

- 20) imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate
- 21) utile (perdita) dell'esercizio

²¹⁰ Immagine presa dal seguente sito web: <https://farenumeri.it/schema-conto-economico-civilistico/>

Gli aggregati fondamentali da considerare (per arrivare a determinare il risultato economico dell'esercizio contabile) sono:

- **il valore della produzione**; tale aggregato è composto dai seguenti elementi: *“ricavi delle vendite e delle prestazioni²¹¹; variazioni²¹² delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti; variazioni dei lavori in corso su ordinazione; incrementi di immobilizzazioni per lavori interni; altri ricavi e proventi (con separata indicazione dei contributi in conto esercizio).”*;
- **i costi della produzione²¹³**; per quanto concerne questo aggregato, la norma elenca moltissime fattispecie: *“per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci; per servizi; per godimento di beni di terzi; per il personale (salari e stipendi; oneri sociali; trattamento di fine rapporto; trattamento di quiescenza e simili; altri costi); ammortamenti e svalutazioni²¹⁴ (ammortamento delle immobilizzazioni immateriali; ammortamento delle immobilizzazioni materiali; altre svalutazioni delle immobilizzazioni; svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide); variazioni²¹⁵ delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di*

²¹¹ Due prescrizioni civilistiche che riguardano i ricavi delle vendite e delle prestazioni (ma non solo) sono il primo e il secondo comma dell'articolo **2425-bis**. Il **primo comma** dice che “i **ricavi** e i proventi, i costi e gli oneri devono essere indicati al netto dei resi, degli sconti, abbuoni e premi, nonché delle imposte direttamente connesse con la vendita dei prodotti e la prestazione dei servizi.” Il **secondo comma**, invece, prevede che “i **ricavi** e i proventi, i costi e gli oneri relativi ad operazioni in valuta devono essere determinati al cambio corrente alla data nella quale la relativa operazione è compiuta.”

²¹² Per il calcolo della variazione delle rimanenze basta eseguire la seguente operazione algebrica: **valore finale delle rimanenze** (ovvero, valore al 31/12/anno X) – **valore iniziale delle rimanenze** (ovvero, valore all'1/1/anno X). Se il valore finale è maggiore del valore iniziale, si produrrà un incremento del valore della produzione (ovvero, il primo aggregato necessario per determinare il risultato economico dell'esercizio). In caso contrario, avremo una riduzione (del valore della produzione).

²¹³ Tra i costi della produzione, troviamo tutti **gli oneri sostenuti al fine di generare il primo aggregato** (ossia, il valore della produzione).

²¹⁴ Per quanto riguarda gli **ammortamenti** e le **svalutazioni**, nel conto economico troviamo **le quote annuali** che vanno ad alimentare i fondi rettificativi (che possono essere, a seconda dei casi, fondi per l'ammortamento delle immobilizzazioni, fondi per la svalutazione delle immobilizzazioni oppure, fondi per la svalutazione dei crediti).

²¹⁵ In questo caso, se le **rimanenze finali superano quelle iniziali**, la variazione deve essere riportata con **segno negativo** (tale variazione, quindi, contribuirà a *decrementare* il valore dei costi della produzione). **In caso contrario**, la variazione deve essere riportata con **segno positivo**.

consumo e merci; accantonamenti per rischi; altri accantonamenti; oneri diversi di gestione.”;

- **i proventi e oneri finanziari**; l'articolo contempla i seguenti quattro elementi: *proventi da partecipazioni* (con separata indicazione di quelli relativi ad imprese controllate e collegate e di quelli relativi a controllanti e a imprese sottoposte al controllo di queste ultime); *altri proventi finanziari (...)*; *interessi e altri oneri finanziari* (con separata indicazione di quelli verso imprese controllate e collegate e verso controllanti); *utili e perdite su cambi*;²¹⁶
- **rettifiche di valore di attività e passività finanziarie**; le due componenti (previste dalla normativa civilistica) sono le seguenti: *rivalutazioni* (di partecipazioni; di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni; di titoli iscritti all'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni; di strumenti finanziari derivati); *svalutazioni* (di partecipazioni; di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni; di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni; di strumenti finanziari derivati);^{217 218}

Per determinare il **risultato ante imposte** basta prendere in considerazione i quattro aggregati appena descritti: il **primo** avrà sicuramente un **valore positivo**; il **secondo** avrà sicuramente un **valore negativo**; per il **terzo** e il **quarto**, invece, **non si può stabilire il segno a priori**. L'**utile (o perdita) dell'esercizio** viene banalmente calcolato sottraendo le imposte (il Codice civile parla di “imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate”) dal risultato ante imposte.

²¹⁶ Per determinare il valore di questo aggregato, bisogna fare la somma algebrica dei **quattro** elementi che lo compongono. I **proventi da partecipazioni** e gli **altri proventi finanziari** avranno certamente **segno positivo**; gli **interessi e altri oneri finanziari** avranno certamente **segno negativo**; gli **utili e perdite su cambi** avranno segno positivo se gli utili prevarranno sulle perdite, in caso contrario saranno preceduti da segno negativo.

²¹⁷ Il valore dell'aggregato **rettifiche di valore di attività e passività finanziarie** può assumere segno positivo o negativo. Positivo se le rivalutazioni sono superiori alle svalutazioni, negativo nel caso opposto.

²¹⁸ Il D.lgs. 139/2015 ha eliminato un aggregato dal conto economico civilistico, la cosiddetta **sezione straordinaria**. Sul punto si veda l'articolo (scritto da Federica Furlani e Sergio Pellegrino) intitolato “*Il nuovo Conto economico dal 2016*”, Bilancio, vigilanza e controlli, n. 1, 2016, pag. 13 e 14: l'articolo indica quali componenti andavano ad alimentare tale sezione e si sofferma sulle problematiche relative alla comparabilità tra i bilanci del 2015 (redatti seguendo le regole precedenti al decreto legislativo) e i bilanci del 2016.

Possiamo, dunque, passare all'analisi degli schemi volti a riclassificare il conto economico, ovvero:

- lo schema sulla base del **valore della produzione/valore aggiunto**;
- lo schema sulla base dei **ricavi/costo del venduto**.

Partiamo dal primo (la seguente immagine²¹⁹ esemplifica un conto economico redatto seguendo tale logica).

a) Ricavi netti di vendita
b) Variazione delle rimanenze di prodotti finiti e prodotti in corso di lavorazione
c) Valore dei lavori interni
1. VALORE DELLA PRODUZIONE OTTENUTA (a +/- b + c)
d) Acquisti netti di materie
e) Variazione delle rimanenze di materie
f) Spese per prestazioni di servizi
g) Canoni di locazione
2. COSTI DI PRODUZIONE ESTERNI (d +/- e + f + g)
3. VALORE AGGIUNTO (1 - 2)
h) Costo del personale
4. MARGINE OPERATIVO LORDO (3 - h)
i) Ammortamenti e svalutazioni immobilizzazioni materiali e immateriali
j) Accantonamenti per rischi e oneri futuri
5. RISULTATO OPERATIVO (EBIT) CARATTERISTICO (4 - i - j)
6. PROVENTI ACCESSORI-PATRIMONIALI NETTI
7. PROVENTI FINANZIARI NETTI
8. RISULTATO OPERATIVO (EBIT) AZIENDALE (5 + 6 + 7)
9. ONERI FINANZIARI
10. RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE (8 - 9)
11. IMPOSTE SUL REDDITO
12. REDDITO NETTO (10 - 11)

²¹⁹ Immagine presa dal libro intitolato "L'analisi economico-finanziaria di bilancio" (di Ugo Sostero, Pieremilio Ferrarese, Moreno Mancin e Carlo Marcon), Giuffrè, Milano, 2021, pag. 78

Gli **aggregati fondamentali** (che concorrono alla determinazione dell'utile dell'esercizio) sono:

- **il valore della produzione ottenuta**, il quale è composto dai *ricavi netti di vendita*, dalla *variazione*²²⁰ *delle rimanenze di prodotti finiti e prodotti in corso di lavorazione* e dal *valore dei lavori interni*; in sostanza, viene considerato **tutto ciò che** (nel corso dell'anno) **è stato prodotto**, indipendentemente dal venduto;
- **i costi di produzione esterni**, che sono formati dagli *acquisti netti di materie*, dalla *variazione*²²¹ *delle rimanenze di materie*, dalle *spese per prestazioni di servizi* e dai *canoni di locazione*;
- **il valore aggiunto**: è dato dalla differenza tra il **valore della produzione ottenuta** e i **costi di produzione esterni**; si tratta del *valore generato all'interno* dell'azienda che consente di coprire i costi "successivi" (ovvero, le spese relative al personale, gli ammortamenti, gli oneri finanziari etc....);
- **il margine operativo lordo (conosciuto anche come EBITDA)**: si tratta di una grandezza ottenuta sottraendo il costo del personale dal valore aggiunto. Ugo Sostero, Pieremilio Ferrarese, Moreno Mancin e Carlo Marcon affermano che "tale margine assume una duplice valenza informativa in quanto risulta essere: 1) un indicatore sufficientemente oggettivo dell'andamento economico della gestione caratteristica. Infatti, essendo al lordo degli ammortamenti, accantonamenti e svalutazioni, che sono delle componenti stimate e congetturate, non dovrebbe risentire particolarmente delle cosiddette politiche di bilancio. (...) 2) un flusso monetario "potenziale", poiché dal suo calcolo restano esclusi valori quali gli ammortamenti, gli accantonamenti e le svalutazioni che rappresentano dei costi non monetari, a cui cioè non corrispondono delle equivalenti uscite monetarie nel medesimo periodo di sostenimento (...)."222

²²⁰ Se il *valore finale delle rimanenze è superiore al valore iniziale*, avremo un *incremento* del valore della produzione ottenuta.

²²¹ In questo caso, se il *valore finale delle rimanenze è superiore al valore iniziale*, avremo un *decremento* dei costi di produzione esterni.

²²² Ugo Sostero, Pieremilio Ferrarese, Moreno Mancin e Carlo Marcon in "Elementi di bilancio e di analisi economico-finanziaria", Libreria Editrice Cafoscarina, Venezia, 2010, pag. 211

- **il risultato operativo caratteristico** (chiamato anche **EBIT caratteristico**): si ottiene sottraendo dall'EBITDA *gli ammortamenti e le svalutazioni delle immobilizzazioni materiali e immateriali, le svalutazioni relative ai crediti di funzionamento e gli accantonamenti al fondo rischi e oneri*;²²³
- **il risultato operativo aziendale** (chiamato anche **EBIT aziendale**): si determina sommando all'EBIT caratteristico *i proventi accessori-patrimoniali netti e i proventi finanziari netti*; i proventi accessori-patrimoniali netti sono *gli introiti che derivano dal possesso di partecipazioni e dagli investimenti immobiliari (al netto di oneri come, nel caso delle partecipazioni, le minusvalenze da cessione delle medesime)*; i proventi finanziari netti, invece, sono *gli introiti che vengono generati da poste (attive) finanziarie (come i crediti di finanziamento)*;
- **il risultato prima delle imposte**, il quale si determina sottraendo gli oneri finanziari dal risultato operativo aziendale;
- **il reddito netto**, che si ottiene sottraendo le imposte sul reddito dal risultato prima delle imposte.

²²³ Gli elementi che vengono **dopo** l'EBIT caratteristico (ovvero, i proventi accessori-patrimoniali netti, i proventi finanziari netti, gli oneri finanziari e le imposte sul reddito) sono da ricondurre alla cosiddetta "*gestione non caratteristica*". A tal proposito, Maria Silvia Avi afferma (nell'inserto denominato "*La riclassificazione del conto economico in un sistema informativo integrato: problematicità e soluzioni*", Amministrazione & finanza, n. 8-9, 2019, pag. 6 e 7) quanto segue: "Per quanto riguarda la parte non caratteristica dell'attività svolta dall'impresa si può sinteticamente affermare che, in tale ambito, si possono identificare quattro distinte gestioni: 1) **gestione patrimoniale**; 2) **gestione finanziaria**; 3) **gestione non caratteristica per definizione**; 4) **gestione tributaria**. In breve: 1) per **gestione patrimoniale** si intende l'insieme dei ricavi e dei costi che provengono da investimenti patrimoniali, costituenti il capitale investito, non utilizzati nell'attività caratteristica dell'impresa. (...); 2) nella **gestione finanziaria** devono essere inseriti tutti i ricavi e costi derivanti da crediti o debiti di natura finanziaria. Tali valori sono costituiti, in massima parte, da interessi attivi e passivi su conti correnti bancari o su debiti e crediti finanziari di altra natura. (...); 3) (...). Nell'aggregato "**ricavi e costi non caratteristici per definizione**" devono essere inserite le poste che, per loro natura intrinseca, non possono riguardare lo svolgimento dell'attività tipica come ad esempio le plusvalenze, le minusvalenze, le sopravvenienze attive e passive; 4) la **gestione tributaria** identifica le imposte sul reddito di competenza dell'esercizio. (...)."

Proseguiamo, dunque, con la disamina dell'altro schema di riclassificazione del conto economico, ovvero lo schema sulla base dei **ricavi/costo del venduto** (la seguente immagine²²⁴ esemplifica un conto economico redatto seguendo tale logica).

1. RICAVI NETTI DI VENDITA
a) Acquisti netti di materie e merci
b) Variazione delle rimanenze di materie e merci
c) Spese per prestazioni di servizi
d) Canoni di locazione
e) Costo del personale
f) Ammortamenti e svalutazioni immobilizzazioni materiali e immateriali
g) Accantonamenti per rischi e oneri futuri
h) Variazione delle rimanenze di prodotti finiti e prodotti in corso di lavorazione
i) Valore dei lavori interni
2. COSTO DEL VENDUTO (a +/- b + c + d + e + f + g +/- h - i)
3. RISULTATO OPERATIVO (EBIT) CARATTERISTICO (1 - 2)
4. PROVENTI ACCESSORI-PATRIMONIALI NETTI
5. PROVENTI FINANZIARI NETTI
6. RISULTATO OPERATIVO (EBIT) AZIENDALE (3 + 4 + 5)
7. ONERI FINANZIARI
8. RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE (6 - 7)
9. IMPOSTE SUL REDDITO
10. REDDITO NETTO (8 - 9)

²²⁴ Immagine presa dal libro intitolato "L'analisi economico-finanziaria di bilancio" (di Ugo Sostero, Pieremilio Ferrarese, Moreno Mancin e Carlo Marcon), Giuffrè, Milano, 2021, pag. 86

L'unica differenza (rispetto allo schema precedente), in realtà, riguarda la modalità di determinazione del **risultato operativo caratteristico** (chiamato anche **EBIT caratteristico**); quest'ultimo si ottiene sottraendo dai *ricavi netti di vendita* il cosiddetto *costo del venduto*. Tale grandezza (**il costo del venduto**) è composta dai seguenti elementi reddituali:

- acquisti netti di materie e merci (riportati con **segno positivo**);
- variazione delle rimanenze di materie e merci (l'eventuale aumento va riportato con **segno negativo**; l'eventuale riduzione con **segno positivo**);
- spese per prestazioni di servizi (riportate con **segno positivo**);
- canoni di locazione (riportati con **segno positivo**);
- costo del personale (riportato con **segno positivo**);
- ammortamenti e svalutazioni delle immobilizzazioni materiali e immateriali (riportati con **segno positivo**);
- accantonamenti al fondo rischi e oneri (riportati con **segno positivo**);
- variazione delle rimanenze di prodotti finiti e prodotti in corso di lavorazione (l'eventuale aumento va riportato con **segno negativo**; l'eventuale riduzione con **segno positivo**);
- valore dei lavori interni (riportato con **segno negativo**).

Come già accennato, tutto ciò che viene **dopo** è identico allo schema redatto sulla base del **valore della produzione/valore aggiunto**.

4.1.3: IL RENDICONTO FINANZIARIO

Come affermato da Ilaria Faedo, “la valenza informativa del Rendiconto finanziario (...) risiede nella sua capacità di fornire al lettore informazioni utili per valutare la situazione finanziaria dell'impresa e l'evoluzione nel tempo della sua capacità di generare o assorbire flussi di cassa, attraverso l'evidenza della tipologia di flussi finanziari realizzati nell'esercizio.”²²⁵

²²⁵ Ilaria Faedo nell'articolo intitolato “Il revisore e il rendiconto finanziario”, *Bilancio, vigilanza e controlli*, n.2, 2017, pag. 38

L'obiettivo²²⁶ principale di tale documento (il quale deve essere redatto per specifica previsione normativa)²²⁷ è quello di ricostruire le cause che hanno determinato (nel corso di un esercizio contabile) un aumento, piuttosto che una riduzione nelle **disponibilità liquide**. Per farlo, vengono prese in esame **tre tipologie di flussi finanziari**:

- **il flusso dell'attività operativa;**
- **il flusso dell'attività di investimento;**
- **il flusso dell'attività di finanziamento.**

Il principio contabile nazionale **OIC 10** (denominato "Rendiconto finanziario") precisa cosa si intende per ognuna delle fattispecie appena menzionate:

- "i **flussi finanziari dell'attività operativa** comprendono generalmente i flussi che derivano dall'acquisizione, produzione e distribuzione di beni e dalla fornitura di servizi, anche se riferibili a gestioni accessorie, e gli altri flussi non ricompresi nell'attività di investimento e di finanziamento."; ²²⁸
- "i **flussi finanziari dell'attività di investimento** comprendono i flussi che derivano dall'acquisto e dalla vendita delle immobilizzazioni materiali, immateriali e finanziarie e delle attività finanziarie non immobilizzate.";

²²⁶ A proposito delle **finalità** del documento, Lucia Talarico afferma (nell'articolo intitolato "*Il rendiconto finanziario come strumento di controllo per le PMI*", Amministrazione & finanza, n.12, 2016, pag. 46 e 47) che "il rendiconto, al di là della funzione informativa, possiede una significativa **valenza ai fini del controllo di gestione**, e ciò è tanto più vero per le piccole imprese che, generalmente, non dispongono di strumenti di controllo sofisticati e in cui è frequente che l'imprenditore possieda conoscenze e competenze tecniche, ma di natura non economica. Esso favorisce una sensibilizzazione verso gli aspetti finanziari della gestione che non può non giovare a una programmazione più fondata e consapevole, quindi probabilmente più efficace."

²²⁷ L'articolo 2423 (**al primo comma**) afferma che "gli amministratori devono redigere il bilancio di esercizio, costituito dallo stato patrimoniale, dal conto economico, **dal rendiconto finanziario** e dalla nota integrativa."

²²⁸ Secondo quanto affermato da Donatella Busso e Alain Devalle (nel libro intitolato "*Il nuovo rendiconto finanziario: schema, costruzione e interpretazione secondo il codice civile e l'OIC 10*", Eutekne, Torino, 2017, pag. 58), "i flussi finanziari dell'attività operativa possono essere presentati con: 1) **il metodo indiretto**: è il metodo più utilizzato in Italia, si parte dal risultato d'esercizio (oppure dal risultato prima delle imposte) a cui si apportano le opportune rettifiche; 2) **il metodo diretto**: presenta i flussi finanziari positivi e negativi lordi derivanti dall'attività operativa."

- “i **flussi finanziari dell’attività di finanziamento** comprendono i flussi che derivano dall’ottenimento o dalla restituzione di disponibilità liquide sotto forma di capitale di rischio o di capitale di debito.”.²²⁹

4.1.4: L’ANALISI ATTRAVERSO GLI INDICI DI BILANCIO

“Financial ratios are used for all kinds of purposes. These include the assessment of the ability of a firm to pay its debts, the evaluation of business and managerial success and even the statutory regulation of a firm's performance. Not surprisingly they become norms and actually affect performance. The traditional textbooks of financial analysis also emphasise the need for a firm to use industry-wide averages as targets, and there is evidence that firms do adjust their financial ratios to such targets.”²³⁰

Partiamo con l’analisi dell’indicatore che esprime la *redditività del patrimonio aziendale*, ovvero il **ROE**. La formula per il suo calcolo è la seguente:

- **ROE:** (utile netto / patrimonio netto) * 100

²²⁹ L’OIC 10 riporta anche una serie di esempi di flussi finanziari **prodotti** o **assorbiti** dalle tre attività in questione (**attività operativa, d’investimento, di finanziamento**). Per quanto riguarda l’**attività operativa**, abbiamo: “incassi dalla vendita di prodotti e dalla prestazione di servizi; incassi da royalty, commissioni, compensi, rimborsi assicurativi e altri ricavi; pagamenti per l’acquisto di materia prima, semilavorati, merci e altri fattori produttivi; pagamenti per l’acquisizione di servizi; pagamenti a, e per conto di, dipendenti; pagamenti e rimborsi di imposte; incassi per proventi finanziari.” Per quanto concerne l’**attività di investimento**, abbiamo: “acquisti o vendite di fabbricati, impianti, attrezzature o altre immobilizzazioni materiali (incluse le immobilizzazioni materiali di costruzione interna); acquisti o vendite di immobilizzazioni immateriali, quali ad esempio i brevetti, i marchi, le concessioni (questi pagamenti comprendono anche quelli relativi agli oneri pluriennali capitalizzati); acquisizioni o cessioni di partecipazioni in imprese controllate e collegate; acquisizioni o cessioni di altre partecipazioni; acquisizioni o cessioni di altri titoli, inclusi titoli di Stato e obbligazioni; erogazioni di anticipazioni e prestiti fatti a terzi e incassi per il loro rimborso.” Infine, per quanto attiene all’**attività di finanziamento**, troviamo: “incassi derivanti dall’emissione di azioni o di quote rappresentative del capitale di rischio; pagamento dei dividendi; pagamenti per il rimborso del capitale di rischio, anche sotto forma di acquisto di azioni proprie; incassi o pagamenti derivanti dall’emissione o dal rimborso di prestiti obbligazionari, titoli a reddito fisso, accensione o restituzione di mutui e altri finanziamenti a breve o lungo termine; incremento o decremento di altri debiti, anche a breve o medio termine, aventi natura finanziaria.”

²³⁰ Paul Barnes in “*The analysis and use of financial ratios: a review article*”, Journal of Business Finance & Accounting, n.4, 1987, page 449

Come affermato sul sito di Borsa italiana, “il **ROE** non è solo determinato dalle scelte compiute nell’ambito della *gestione caratteristica*, ma anche dalle decisioni in merito alla *gestione finanziaria e patrimoniale*.”²³¹

Un elemento che deve essere preso in considerazione (per valutare la bontà dell’indicatore) consiste nel *rendimento di attività che sono prive di rischio* (tipicamente, ci si riferisce al rendimento offerto dai titoli di stato). Infatti, dal confronto tra il **ROE** e il **rendimento di tali attività**, un investitore può capire se è conveniente (oppure no) investire in un’azienda (molto banalmente, se il ROE risulta *inferiore* al rendimento di attività prive di rischio, *non conviene* investire nell’impresa). L’eventuale *eccedenza di ROE* sul rendimento dei titoli di stato, prende il nome di **premio per il rischio** (quindi, possiamo costruire un’equazione²³² di questo tipo: ROE = premio per il rischio + rendimento delle attività prive di rischio).

Proseguendo, è doveroso spendere qualche parola anche sul **ROA**²³³. La formula per il calcolo di tale indicatore è quella che segue:

- **ROA:** $(\text{EBIT aziendale}^{234} / \text{totale impieghi}^{235}) * 100$

In estrema sintesi, si tratta di un indice che esprime *quanto EBIT aziendale viene generato per ogni euro investito nel totale degli impieghi* (che è dato dalla somma tra l’attivo corrente e l’attivo immobilizzato). “Il ROA (...) esprime la redditività lorda corrente degli investimenti, di qualsiasi natura, effettuati dall’impresa, prima degli interessi passivi e delle imposte sul reddito.

²³¹ <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/roe.htm>

²³² Equazione valida quando il ROE è *superiore* al rendimento dei titoli privi di rischio.

²³³ Un indicatore del tutto simile al ROA è il **ROI**, il quale viene calcolato tramite la seguente formula: $[(\text{EBIT caratteristico} + \text{proventi accessori/patrimoniali netti}) / \text{capitale investito netto aziendale}] * 100$. Si sottolinea che, al numeratore, si può pervenire al medesimo risultato *sottraendo i proventi finanziari netti all’EBIT aziendale*. Per quanto riguarda il *capitale investito netto aziendale* (ovvero, il denominatore), invece, si ricorda che è dato dalla somma tra il *capitale investito netto caratteristico* e gli *investimenti accessori/patrimoniali*.

²³⁴ Per memoria, si ricorda la formula per il calcolo dell’**EBIT aziendale**: **EBIT caratteristico + proventi accessori/patrimoniali netti + proventi finanziari netti**.

²³⁵ Per memoria, si ricorda la formula per il calcolo del **totale degli impieghi**: **attivo corrente + attivo immobilizzato**.

Tale indice viene *confrontato*, ove possibile, con *l'onerosità delle fonti di finanziamento*²³⁶ acquisite dall'impresa, al fine di verificare l'esistenza o meno di un soddisfacente equilibrio."²³⁷

Da questo momento in poi è interessante notare come gli indicatori siano, in realtà, uniti tra loro; infatti, è possibile scomporre il ROA in due indici che, se moltiplicati tra di loro, danno come risultato il ROA medesimo. Si allude al **ROS** e alla **rotazione degli impieghi**:

- **ROS**: $(\text{EBIT aziendale} / \text{ricavi netti di vendita}) * 100$; tale indicatore “serve per dimostrare la redditività delle vendite, cioè “quanto rimane”, sul prezzo di vendita, dopo aver coperto tutti i costi dell'area caratteristica.”²³⁸;
- **Rotazione degli impieghi**: $\text{ricavi netti di vendita} / \text{totale impieghi}$; per esprimere il significato di tale indice, possiamo usare le stesse parole di cui ci siamo serviti per commentare il ROA: in sostanza, *la rotazione degli impieghi* ci dice *la quantità prodotta di fatturato per ogni euro investito nel totale degli impieghi*.

Si può procedere, quindi, con la *scomposizione della rotazione degli impieghi*; i due indicatori che, se moltiplicati fra di loro, portano alla rotazione degli impieghi sono i seguenti:

- **Rotazione dell'attivo corrente**: $\text{ricavi netti di vendita} / \text{attivo corrente}$; similmente a quanto detto per la rotazione degli impieghi, esprime *la quantità prodotta di fatturato per ogni euro investito nell'attivo corrente*;
- **Elasticità degli impieghi**: $(\text{attivo corrente} / \text{totale impieghi}) * 100$; si tratta di un indicatore che “ha l'obiettivo di giudicare se la struttura finanziaria-patrimoniale dell'impresa può resistere a perturbazioni provocate da fenomeni ambientali. (...) La

²³⁶ L'indice che esprime l'onerosità delle fonti di finanziamento (indice che, quindi, viene confrontato con il ROA) è il **ROD**. Quest'indicatore è dato dalla seguente formula: $(\text{oneri finanziari}/\text{mezzi di terzi}) * 100$. Per il calcolo dei **mezzi di terzi** basta ricorrere alla somma che segue: **passivo corrente + passivo consolidato**.

²³⁷ Giovanni Ferrero, Flavio Dezzani, Piero Pisoni e Luigi Puddu in “*Le analisi di bilancio: indici e flussi*”, Giuffrè, Milano, 1998, pag. 219-220

²³⁸ Carlo Caramiello in “*Indici di bilancio: strumenti per l'analisi della gestione aziendale*”, Giuffrè, Milano, 1993, pag. 196

struttura è tanto migliore quanto più alto è l'indice di elasticità e quanto più basso è l'indice di rigidità.”²³⁹

Continuando con questa analisi a “cascata”, è possibile proseguire con la *scomposizione della rotazione dell'attivo corrente*. In tal senso, i due indici da prendere in considerazione sono i seguenti:

- **DSO**: [(crediti vs. clienti/1,22) / fatturato] * 360; “days sales outstanding (DSO) is a measure of the average number of days that it takes a company to collect payment for a sale. DSO is often determined on a monthly, quarterly, or annual basis.”²⁴⁰;
- **Rotazione del magazzino**: costo del venduto/rimanenze; Maria Silvia Avi afferma che “il tasso di rotazione del magazzino è un **numero non percentuale** che evidenzia il **numero di volte** che il magazzino, per effetto dei ricavi di vendita, viene **utilizzato** completamente e **reintegrato**. (...). **Tanto più elevato** è l'indice di rotazione del magazzino, **tanto meno elevate** saranno le **scorte finali**.”²⁴¹.

Per concludere questo sottoparagrafo sugli indici di bilancio (quelli elencati nella presente trattazione sono pochi rispetto all'*enorme mole* di indicatori che si possono trovare leggendo qualsiasi libro riguardante l'analisi di bilancio; l'obiettivo di questo lavoro, però, è quello di mostrare gli indici più importanti e, soprattutto, come questi debbano essere letti in modo critico (oltre che essere *messi in relazione con altri indicatori/grandezze economiche*)), ci si soffermerà brevemente su altri *quattro* indicatori:

- **L'indice che misura l'impatto dei tributi**, dato dalla seguente formula: imposte sul reddito / risultato ante imposte; banalmente, esprime la quantità di reddito colpita dall'imposizione fiscale;

²³⁹ Piero Mella in “*Indici di bilancio: logica e procedura dell'analisi*”, Pirola, Milano, 1994, pag. 182; per quanto riguarda il calcolo dell'**indice di rigidità**, basta rifarsi alla seguente formula: (**attivo immobilizzato / totale impieghi**) * 100.

²⁴⁰ Definizione presa dal sito investopedia.com (al seguente link: <https://www.investopedia.com/terms/d/dso.asp>)

²⁴¹ Maria Silvia Avi in “*Bilancio riclassificato e analisi per indici e flussi*”, Il Sole 24 Ore, Milano, 2007, pag. 205

- **L'indice che esprime il livello di indebitamento aziendale;** è dato dal seguente rapporto: mezzi di terzi / patrimonio netto. Naturalmente, un *incremento*²⁴² di tale indice rappresenta un *segnale negativo* (in quanto sta aumentando l'esposizione finanziaria dell'azienda);
- **L'indice di disponibilità:** attivo corrente / passivo corrente; si tratta, molto semplicemente, della *traduzione sotto forma di indice del capitale circolante netto*²⁴³ (di cui abbiamo parlato nel sottoparagrafo 4.1.1);
- **L'indice di liquidità:** (attivo corrente – rimanenze) / passivo corrente; similmente a quanto appena detto (con riferimento all'indice di disponibilità), si tratta della *traduzione sotto forma di indice del margine di tesoreria*²⁴⁴ (di cui abbiamo parlato nel sottoparagrafo 4.1.1).

²⁴² L'aumento di tale indicatore può avvenire per effetto della **crescita dei mezzi di terzi** (numeratore) o per via della **riduzione del patrimonio netto** (denominatore).

²⁴³ Per memoria, si tratta della *differenza* tra **l'attivo corrente** e **il passivo corrente**.

²⁴⁴ Per memoria, si tratta della *differenza* tra **l'attivo corrente al netto delle scorte di magazzino** e **il passivo corrente**.

4.2: L'ATTIVITÀ SVOLTA DALL'IMPRESA

Siemens S.p.A. fa parte di un gruppo di imprese controllato dall'azienda tedesca Siemens AG. Le varie società (facenti parte del gruppo) svolgono attività anche molto diverse tra loro; guardando sul sito web²⁴⁵, è possibile farsi un'idea dei vari business nei quali le aziende del gruppo sono impegnate:

- *Digital Industries*: è il mondo legato all'Internet of Things (o meglio, all'Industrial Internet of Things); agli strumenti necessari per automatizzare e digitalizzare i processi produttivi; al cloud computing etc.... In sostanza, tutto quello che riguarda i paradigmi (relativi all'industria 4.0) che abbiamo esaminato nel secondo capitolo di questa trattazione;
- *Smart Infrastructure*: ci si riferisce alla costruzione di edifici che siano "intelligenti" dal punto di vista energetico; sul sito si legge che "there has never been a more urgent need to create resilient and sustainable infrastructure. With smart infrastructure, we are shaping an ecosystem that connects the real world with the digital world. Making decisions based on data and analytics empowers our customers to make their energy systems and processes in buildings and industries more efficient and sustainable."²⁴⁶;
- *Mobility*: si allude al campo dell'ingegneria dei trasporti e, in particolar modo, alla creazione di reti ferroviarie che siano sempre più automatizzate;
- *Siemens Healthineers*: si tratta dell'impresa del gruppo che opera nel settore della tecnologia medica; per fare un paio di esempi, l'azienda è specializzata nella produzione di macchinari che servono per effettuare radiografie o risonanze magnetiche.²⁴⁷

Con riferimento specifico a Siemens S.p.A., i **due business principali** consistono nelle **Digital Industries** e nella **Smart Infrastructure**. Lo si può evincere prendendo in considerazione quanto indicato a pagina 7 del documento (scaricabile al seguente link:

²⁴⁵ <https://www.siemens.com/global/en/company/about/businesses.html> (pagina consultata il giorno 05/09/2023)

²⁴⁶ <https://www.siemens.com/global/en/company/topic-areas/smart-infrastructure.html> (pagina consultata il giorno 05/09/2023)

²⁴⁷ Sul sito è possibile individuare anche *tre aziende di servizi* ("Services"), ovvero **Siemens Financial Services**, **Global Business Services** e **Siemens Real Estate**. Infine, si fa riferimento a *tre ulteriori imprese* ("Further businesses"), ossia **Portfolio Companies**, **Siemens Advanta** e **Next 47**.

<https://www.siemens.com/it/it/azienda/chi-siamo/bilanci.html>) intitolato “Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.” (di seguito, il contenuto della pagina 7).²⁴⁸

I Business

Digital Industries	
Giuliano Busetto	Head
Andreas Nickl	Head of Finance

Smart Infrastructure	
Floriano Masoero	Head
Ricardo Arglebe	Head of Finance

4.3: L'ANALISI DELLO STATO PATRIMONIALE

Partiamo con l’analisi dello stato patrimoniale della Siemens S.p.A. (prenderemo in considerazione gli ultimi **tre** esercizi contabili e, quindi, i prospetti contenuti nei seguenti due documenti: “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.*” e “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.*”).

Di seguito, il prospetto che mette a confronto il 2022 con il 2021 (da segnalare che **l’esercizio contabile della Siemens S.p.A. inizia il primo ottobre per finire il 30 settembre dell’anno successivo**).

²⁴⁸ Nel documento intitolato “Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.” (nella pagina 7) è riportato anche un terzo business denominato **Large Drive Applications**. **Nel corso dell’esercizio fiscale 2022** (attraverso un’operazione straordinaria d’impresa, ovvero una scissione parziale del patrimonio della Siemens S.p.A.) **Siemens S.p.A. ha eliminato tale business**.

Siemens S.p.A.	2022	2021
Stato patrimoniale		
Attivo		
A) Crediti verso soci per versamenti ancora dovuti		
Parte richiamata	-	-
Parte da richiamare	-	-
Totale crediti verso soci per versamenti ancora dovuti (A)	-	-
B) Immobilizzazioni		
I - Immobilizzazioni immateriali		
1) costi di impianto e di ampliamento	-	-
2) costi di ricerca, di sviluppo e di pubblicità	-	-
3) diritti di brevetto industriale e diritti di utilizzazione delle opere dell'ingegno	-	-
4) concessioni, licenze, marchi e diritti simili	-	-
5) avviamento	153.323	175.162
6) immobilizzazioni in corso e acconti	-	-
7) altre.	152.343	246.413
Totale immobilizzazioni immateriali	305.666	421.575
II - Immobilizzazioni materiali		
1) terreni e fabbricati	25.341.409	26.341.390
2) impianti e macchinario	10.493.884	11.281.796
3) attrezzature industriali e commerciali	112.466	201.786
4) altri beni	2.062.058	2.690.235
5) immobilizzazioni in corso e acconti	399.384	823.098
Totale immobilizzazioni materiali	38.409.201	41.338.305
III - Immobilizzazioni finanziarie		
1) partecipazioni in		
a) imprese controllate	2.433.942	2.433.942
b) imprese collegate	17.500	17.500
c) imprese controllanti	-	-
d) imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
e) altre imprese	-	-
Totale partecipazioni	2.451.442	2.451.442
2) crediti		
a) verso imprese controllate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese controllate	-	-
b) verso imprese collegate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese collegate	-	-
c) verso controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso controllanti	-	-
d) verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
d-bis) verso altri		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale verso altri	-	-
Totale crediti	-	-
3) altri titoli	-	-
4) azioni proprie	-	-
Totale immobilizzazioni finanziarie	2.451.442	2.451.442
Totale immobilizzazioni (B)	41.166.309	44.211.322
C) Attivo circolante		
I - Rimanenze		
1) materie prime, sussidiarie e di consumo	332	332
2) prodotti in corso di lavorazione e semilavorati	-	-
3) lavori in corso su ordinazione	56.461.330	56.153.931
4) prodotti finiti e merci	12.966.501	10.145.995
5) acconti	207.632	506.297
Totale rimanenze	69.635.795	66.806.555
Immobilizzazioni materiali destinate alla vendita	-	-

II - Crediti		
1) verso clienti		
esigibili entro l'esercizio successivo	316.878.112	308.151.009
esigibili oltre l'esercizio successivo	123.025	6.854
Totale crediti verso clienti	317.001.137	308.157.863
2) verso imprese controllate		
esigibili entro l'esercizio successivo	276.458	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese controllate	276.458	-
3) verso imprese collegate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese collegate	-	-
4) verso controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso controllanti	-	-
5) verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	4.667.119	2.860.013
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti	4.667.119	2.860.013
5-bis) crediti tributari		
esigibili entro l'esercizio successivo	3.080.097	3.159.082
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti tributari	3.080.097	3.159.082
5-ter) imposte anticipate	14.095.523	16.223.074
5-quarter) verso altri		
esigibili entro l'esercizio successivo	3.089.953	2.440.446
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso altri	3.089.953	2.440.446
Totale crediti	342.210.287	332.840.479
III - Attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni		
1) partecipazioni in imprese controllate	-	-
2) partecipazioni in imprese collegate	-	-
3) partecipazioni in imprese controllanti	-	-
3-bis) partecipazioni in imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
4) altre partecipazioni	-	-
5) strumenti finanziari derivati attivi	138.811	115.872
6) altri titoli	-	-
7) attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	-	-
Totale attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni	138.811	115.872
IV - Disponibilità liquide		
1) depositi bancari e postali	836.031	272.420
2) assegni	-	-
3) danaro e valori in cassa.	-	-
Totale disponibilità liquide	836.031	272.420
V - Attività destinate alla vendita		
Attività destinate alla vendita	-	-
Totale attività destinate alla vendita	-	-
Totale attivo circolante (C)	412.820.924	400.035.325
D) Ratei e risconti	392.039	527.175
TOTALE ATTIVO	454.379.272	444.773.822

Siemens S.p.A.	2022	2021
Stato patrimoniale		
Passivo		
A) Patrimonio netto		
<i>I - Capitale.</i>	65.000.000	65.000.000
<i>II - Riserva da sovrapprezzo delle azioni.</i>	-	-
<i>III - Riserve di rivalutazione.</i>	-	-
<i>IV - Riserva legale.</i>	1.644.040	3.675.990
<i>V - Riserve statutarie</i>	-	-
<i>VI - Altre riserve, distintamente indicate</i>	-	-
Riserva straordinaria	-	-
Riserva da deroghe ex articolo 2423 codice civile	-	-
Riserva azioni (quote) della società controllante	-	-
Riserva da rivalutazione delle partecipazioni	-	-
Versamenti in conto aumento di capitale	-	-
Versamenti in conto futuro aumento di capitale	-	-
Versamenti in conto capitale	-	-
Versamenti a copertura perdite	-	-
Riserva da riduzione capitale sociale	-	-
Riserva avanzo di fusione	-	-
Riserva per utili su cambi non realizzati	-	-
Riserva da conguaglio utili in corso	-	-
Varie altre riserve	-	-
Totale altre riserve	288.080	288.080
<i>VII - Riserva per operazioni di copertura dei flussi finanziari attesi</i>	-	-
<i>VIII - Utili (perdite) portati a nuovo</i>	-	-
<i>IX - Utile (perdita) dell'esercizio</i>	65.190.891	32.576.536
Perdita ripianata nell'esercizio	-	-
<i>X - Riserva negativa per azioni proprie in portafoglio</i>	-	-
Totale patrimonio netto	132.123.011	101.540.606
B) Fondi per rischi e oneri		
1) per trattamento di quiescenza e obblighi simili	10.001.404	10.274.873
2) per imposte, anche differite	9.692.304	14.292.018
3) strumenti finanziari derivati passivi	264.938	86.417
4) altri	22.054.154	31.880.003
Totale fondi per rischi ed oneri	42.012.800	56.533.311
C) Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato.	14.846.026	15.200.759
D) Debiti		
1) obbligazioni		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale obbligazioni	-	-
2) obbligazioni convertibili		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale obbligazioni convertibili	-	-
3) debiti verso soci per finanziamenti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso soci per finanziamenti	-	-
4) debiti verso banche		
esigibili entro l'esercizio successivo	1.743.198	5.000.105
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso banche	1.743.198	5.000.105
5) debiti verso altri finanziatori		
esigibili entro l'esercizio successivo	9.284.740	4.571.434
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso altri finanziatori	9.284.740	4.571.434
6) acconti		
esigibili entro l'esercizio successivo	26.281.326	22.847.493
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale acconti	26.281.326	22.847.493
7) debiti verso fornitori		
esigibili entro l'esercizio successivo	60.296.609	58.195.667
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso fornitori	60.296.609	58.195.667

8) debiti rappresentati da titoli di credito		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti rappresentati da titoli di credito	-	-
9) debiti verso imprese controllate		
esigibili entro l'esercizio successivo	557	348.621
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso imprese controllate	557	348.621
10) debiti verso imprese collegate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso imprese collegate	-	-
11) debiti verso controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	17.230.869	15.436.504
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso controllanti	17.230.869	15.436.504
11-bis) debiti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	86.881.230	113.277.423
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti	86.881.230	113.277.423
12) debiti tributari		
esigibili entro l'esercizio successivo	9.345.341	5.938.476
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti tributari	9.345.341	5.938.476
13) debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale		
esigibili entro l'esercizio successivo	3.183.420	2.871.316
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale	3.183.420	2.871.316
14) altri debiti		
esigibili entro l'esercizio successivo	47.519.437	39.655.174
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale altri debiti	47.519.437	39.655.174
15) Passività destinate alla vendita		
Passività destinate alla vendita	-	-
Totale Passività destinate alla vendita	-	-
Totale debiti	261.766.727	268.142.213
E) Ratei e risconti	3.630.708	3.356.933
TOTALE PASSIVO	454.379.272	444.773.822

Di seguito, il prospetto che mette a confronto il 2021 con il 2020.

Siemens S.p.A.	2021	2020
Stato patrimoniale		
Attivo		
A) Crediti verso soci per versamenti ancora dovuti		
Parte richiamata	-	-
Parte da richiamare	-	-
Totale crediti verso soci per versamenti ancora dovuti (A)	-	-
B) Immobilizzazioni		
<i>I - Immobilizzazioni immateriali</i>		
1) costi di impianto e di ampliamento	-	-
2) costi di ricerca, di sviluppo e di pubblicità	-	-
3) diritti di brevetto industriale e diritti di utilizzazione delle opere dell'ingegno	-	-
4) concessioni, licenze, marchi e diritti simili	-	-
5) avviamento	175.162	196.546
6) immobilizzazioni in corso e acconti	-	-
7) altre.	246.413	352.092
Totale immobilizzazioni immateriali	421.575	548.638
<i>II - Immobilizzazioni materiali</i>		
1) terreni e fabbricati	26.341.390	27.249.199
2) impianti e macchinario	11.281.796	11.833.281
3) attrezzature industriali e commerciali	201.786	276.071
4) altri beni	2.690.235	3.271.910
5) immobilizzazioni in corso e acconti	823.098	474.261
Totale immobilizzazioni materiali	41.338.305	43.104.722
<i>III - Immobilizzazioni finanziarie</i>		
1) partecipazioni in		
a) imprese controllate	2.433.942	2.433.942
b) imprese collegate	17.500	7.500
c) imprese controllanti	-	-
d) imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
e) altre imprese	-	-
Totale partecipazioni	2.451.442	2.441.442
2) crediti		
a) verso imprese controllate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese controllate	-	-
b) verso imprese collegate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese collegate	-	-
c) verso controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso controllanti	-	-
d) verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
d-bis) verso altri		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale verso altri	-	-
Totale crediti	-	-
3) altri titoli	-	-
4) azioni proprie	-	-
Totale immobilizzazioni finanziarie	2.451.442	2.441.442
Totale immobilizzazioni (B)	44.211.322	46.094.802
C) Attivo circolante		
<i>I - Rimanenze</i>		
1) materie prime, sussidiarie e di consumo	332	1.460
2) prodotti in corso di lavorazione e semilavorati	-	-
3) lavori in corso su ordinazione	56.153.931	57.439.299
4) prodotti finiti e merci	10.145.995	8.822.062
5) acconti	506.297	580.575
Totale rimanenze	66.806.555	66.843.396
Immobilizzazioni materiali destinate alla vendita	-	-

II - Crediti		
1) verso clienti		
esigibili entro l'esercizio successivo	359.187.062	343.375.727
esigibili oltre l'esercizio successivo	6.854	44.759
Totale crediti verso clienti	359.193.916	343.420.486
2) verso imprese controllate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	3.307.109
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese controllate	-	3.307.109
3) verso imprese collegate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese collegate	-	-
4) verso controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	3.420
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso controllanti	-	3.420
5) verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	2.860.013	909.979
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti	2.860.013	909.979
5-bis) crediti tributari		
esigibili entro l'esercizio successivo	3.159.082	15.643.188
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	1.079.347
Totale crediti tributari	3.159.082	16.722.535
5-ter) imposte anticipate	16.223.074	16.403.074
5-quarter) verso altri		
esigibili entro l'esercizio successivo	2.440.446	4.599.534
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale crediti verso altri	2.440.446	4.599.534
Totale crediti	383.876.531	385.366.137
III - Attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni		
1) partecipazioni in imprese controllate	-	-
2) partecipazioni in imprese collegate	-	-
3) partecipazioni in imprese controllanti	-	-
3-bis) partecipazioni in imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
4) altre partecipazioni	-	-
5) strumenti finanziari derivati attivi	115.872	273.125
6) altri titoli	-	-
7) attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	-	-
Totale attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni	115.872	273.125
IV - Disponibilità liquide		
1) depositi bancari e postali	272.420	1.076.843
2) assegni	-	-
3) danaro e valori in cassa.	-	-
Totale disponibilità liquide	272.420	1.076.843
V - Attività destinate alla vendita		
Attività destinate alla vendita	-	-
Totale attività destinate alla vendita	-	-
Totale attivo circolante (C)	451.071.377	453.559.500
D) Ratei e risconti	527.175	498.313
TOTALE ATTIVO	495.809.874	500.152.615

Siemens S.p.A.	2021	2020
Stato patrimoniale		
Passivo		
A) Patrimonio netto		
<i>I - Capitale.</i>	65.000.000	65.000.000
<i>II - Riserva da soprapprezzo delle azioni.</i>	-	-
<i>III - Riserve di rivalutazione.</i>	-	-
<i>IV - Riserva legale.</i>	3.675.990	1.814.842
<i>V - Riserve statutarie</i>	-	-
<i>VI - Altre riserve, distintamente indicate</i>	-	-
Riserva straordinaria	-	-
Riserva da deroghe ex articolo 2423 codice civile	-	-
Riserva azioni (quote) della società controllante	-	-
Riserva da rivalutazione delle partecipazioni	-	-
Versamenti in conto aumento di capitale	-	-
Versamenti in conto futuro aumento di capitale	-	-
Versamenti in conto capitale	-	-
Versamenti a copertura perdite	-	-
Riserva da riduzione capitale sociale	-	-
Riserva avanzo di fusione	-	-
Riserva per utili su cambi non realizzati	-	-
Riserva da conguaglio utili in corso	-	-
Varie altre riserve	-	-
Totale altre riserve	288.080	7.360
<i>VII - Riserva per operazioni di copertura dei flussi finanziari attesi</i>	-	-
<i>VIII - Utili (perdite) portati a nuovo</i>	-	-
<i>IX - Utile (perdita) dell'esercizio</i>	32.576.536	37.222.957
Perdita ripianata nell'esercizio	-	-
<i>X - Riserva negativa per azioni proprie in portafoglio</i>	-	-
Totale patrimonio netto	101.540.606	104.045.159
B) Fondi per rischi e oneri		
1) per trattamento di quiescenza e obblighi simili	10.274.873	9.904.339
2) per imposte, anche differite	14.292.018	13.179.922
3) strumenti finanziari derivati passivi	86.417	136.416
4) altri	31.880.003	27.146.348
Totale fondi per rischi ed oneri	56.533.311	50.367.025
C) Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato.	15.200.759	16.557.659
D) Debiti		
1) obbligazioni		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale obbligazioni	-	-
2) obbligazioni convertibili		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale obbligazioni convertibili	-	-
3) debiti verso soci per finanziamenti		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso soci per finanziamenti	-	-
4) debiti verso banche		
esigibili entro l'esercizio successivo	5.000.105	3.948.904
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso banche	5.000.105	3.948.904
5) debiti verso altri finanziatori		
esigibili entro l'esercizio successivo	4.571.434	4.418.202
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso altri finanziatori	4.571.434	4.418.202
6) acconti		
esigibili entro l'esercizio successivo	22.847.493	29.356.811
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale acconti	22.847.493	29.356.811
7) debiti verso fornitori		
esigibili entro l'esercizio successivo	58.195.667	58.585.939
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso fornitori	58.195.667	58.585.939

8) debiti rappresentati da titoli di credito		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti rappresentati da titoli di credito	-	-
9) debiti verso imprese controllate		
esigibili entro l'esercizio successivo	348.621	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso imprese controllate	348.621	-
10) debiti verso imprese collegate		
esigibili entro l'esercizio successivo	-	-
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso imprese collegate	-	-
11) debiti verso controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	15.436.504	18.727.672
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso controllanti	15.436.504	18.727.672
11-bis) debiti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti		
esigibili entro l'esercizio successivo	113.277.423	121.413.008
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti	113.277.423	121.413.008
12) debiti tributari		
esigibili entro l'esercizio successivo	5.938.476	3.187.052
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti tributari	5.938.476	3.187.052
13) debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale		
esigibili entro l'esercizio successivo	2.871.316	3.033.649
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale	2.871.316	3.033.649
14) altri debiti		
esigibili entro l'esercizio successivo	90.691.226	83.102.251
esigibili oltre l'esercizio successivo	-	-
Totale altri debiti	90.691.226	83.102.251
15) Passività destinate alla vendita		
Passività destinate alla vendita	-	-
Totale Passività destinate alla vendita	-	-
Totale debiti	319.178.265	325.773.490
E) Ratei e risconti	3.356.933	3.409.282
TOTALE PASSIVO	495.809.874	500.152.615

Cominciamo dall'analisi dell'**attivo dello stato patrimoniale**:

- **crediti verso soci per versamenti ancora dovuti**: non è presente alcun importo in nessuna delle tre annualità (2020, 2021, 2022);
- **immobilizzazioni**: distinguiamo tra **immobilizzazioni immateriali, materiali e finanziarie**. Con riferimento alle **immobilizzazioni immateriali** abbiamo un decremento dal **2020 al 2021** (si passa da un valore di **548.638 €** ad un valore di **421.575 €**) e anche dal **2021 al 2022** (si passa da un valore di **421.575 €** ad un valore di **305.666 €**). Le uniche **due voci** che contribuiscono alla formazione di tali valori sono **l'avviamento** e le **altre** (immobilizzazioni immateriali): in entrambi i casi abbiamo una riduzione dei valori nel corso dei tre esercizi contabili (per l'avviamento, si passa da un valore di **196.546 €** nel 2020 ad un valore di **153.323 €** nel 2022; per le altre immobilizzazioni immateriali, si passa da un valore di **352.092 €** nel 2020 ad un valore di **152.343 €** nel 2022). Da segnalare che, in nota integrativa, sono illustrate le ragioni principali che hanno condotto alle variazioni negli **aggregati più importanti** del documento in questione (quindi, per esempio, le *immobilizzazioni immateriali, materiali, finanziarie* e così via). Dunque, prendendo in considerazione il documento intitolato *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.”*, i seguenti prospetti (vedi pag. 63 e 64 del documento) mostrano, in modo analitico, perché il dato sulle immobilizzazioni immateriali è variato (dal 2021 al 2022).

Immobilizzazioni

Immobilizzazioni immateriali € 305.666

Diminuiscono rispetto al bilancio al 30 settembre 2021 di Euro 116 migliaia.

Le movimentazioni intervenute nell'esercizio chiuso al 30 settembre 2022 sono esposte nel prospetto che segue.

Prospetto riepilogativo delle variazioni intervenute nelle immobilizzazioni immateriali

Voce di Bilancio	30.09.2021		
	Costo	Ammortamenti	Valore di Bilancio
Concessioni, licenze, marchi e diritti simili	210.331	-210.331	-
Avviamento	103.773.401	-103.598.240	175.162
Altre			
- spese manutenzione fabbricati	1.462.418	-1.220.404	242.014
- software	36.315.043	-36.310.642	4.401
TOTALE ALTRE	37.777.460	-37.531.045	246.414
- immobilizzazioni in corso e acconti	-	-	-
TOTALE IMMOBILIZZAZIONI IMMATERIALI	141.761.193	-141.339.618	421.576

Voce di Bilancio	VARIAZIONI DELL'ESERCIZIO		
	Incrementi / Decrementi Costo	Incrementi / Decrementi Fdo	Ammortamenti
Concessioni, licenze, marchi e diritti simili	-	-	-
Avviamento	-	-	-21.838
Altre			
- spese manutenzione fabbricati	-	-	-90.803
- software	-	-	-3.267
TOTALE ALTRE	-	-	-94.070
- immobilizzazioni in corso e acconti	-	-	-
TOTALE IMMOBILIZZAZIONI IMMATERIALI	-	-	-115.908

Voce di Bilancio	30.09.2022		
	Costo	Ammortamenti	Valore di Bilancio
Concessioni, licenze, marchi e diritti simili	210.331	-210.331	-
Avviamento	103.773.401	-103.620.077	153.323
Altre			
- spese manutenzione fabbricati	1.462.418	-1.311.208	151.209
- software	36.315.043	-36.313.909	1.134
TOTALE ALTRE	37.777.460	-37.625.117	152.343
- immobilizzazioni in corso e acconti	-	-	-
TOTALE IMMOBILIZZAZIONI IMMATERIALI	141.761.192	-141.455.526	305.666

Passiamo alle **immobilizzazioni materiali**; anche in questo caso abbiamo una riduzione del valore corso dei tre anni (nel 2020 sono pari a **43.104.722 €**, per arrivare ad un valore di **38.409.201 €** nel 2022; passando per un valore intermedio di **41.338.305 €** nel 2021). Da segnalare che, tutte le voci che compongono le immobilizzazioni materiali (terreni e fabbricati, impianti e macchinario etc....) contribuiscono a questa riduzione. L'unica eccezione (nel passaggio dal 2020 al 2021) è data dalle *immobilizzazioni in corso e acconti*; infatti, nel 2020 l'importo è pari a **474.261 €** mentre, nel 2021, è uguale a **823.098 €**. In ogni caso, complessivamente, va detto che pure loro (ovvero le *immobilizzazioni in corso e acconti*) determinano un decremento nel valore delle immobilizzazioni materiali: nel 2022 ammontano a **399.384 €** (in sostanza, giungiamo ad un livello inferiore rispetto a quello di partenza; **399.384 < 474.261**).

Infine, giungiamo alle **immobilizzazioni finanziarie** che sono divise in quattro parti: *le partecipazioni, i crediti, gli altri titoli e le azioni proprie*²⁴⁹. Per quanto riguarda *i crediti, gli altri titoli e le azioni proprie*, non è presente alcun importo per nessuna delle tre

²⁴⁹ Da segnalare che la normativa civilistica non fa riferimento alle *azioni proprie*; come quarto elemento di composizione delle immobilizzazioni finanziarie indica gli **strumenti finanziari derivati attivi**.

annualità (2020, 2021, 2022). Quindi, l'unica posta che concorre alla formazione delle immobilizzazioni finanziarie è data dalle *partecipazioni*. Nel passaggio dal 2020 al 2021, abbiamo un incremento dell'importo pari a **10.000 €** (si passa, infatti, da un valore di **2.441.442 €** ad un valore di **2.451.442 €**). Dal 2021 al 2022, invece, il valore non cambia (non abbiamo né incrementi, né decrementi). Le *due voci* delle partecipazioni che accolgono importi (e che, quindi, alimentano il primo dei quattro elementi delle immobilizzazioni finanziarie) sono: le partecipazioni in imprese *controllate* e le partecipazioni in imprese *collegate*. Le *prime* non subiscono variazioni nel corso dei tre esercizi considerati; le *seconde*, invece, sono quelle aumentate di **10.000 €** nel passaggio dal 2020 al 2021.

Complessivamente, si registra una contrazione nel **totale delle immobilizzazioni**: si parte da un valore (nel 2020) di **46.094.802 €** per arrivare ad un importo di **41.166.309 €** (nel 2022);

- **attivo circolante**; come fatto per le immobilizzazioni, anche in questo caso dividiamo l'analisi scomponendo in più parti tale maxi-aggregato (la parti in questione sono: *le rimanenze, i crediti, le attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni e le disponibilità liquide*).²⁵⁰

Per quanto riguarda le **rimanenze**, si registra un lieve calo nel passaggio dal 2020 al 2021 (infatti, si passa da un valore di **66.843.396 €** a **66.806.555 €**); dal 2021 al 2022, invece, abbiamo un *incremento abbastanza significativo* (si passa da **66.806.555 €** a **69.635.795 €**). La crescita (pari a **2.829.240 €**) va imputata all'*incremento dei prodotti finiti e merci e dei lavori in corso su ordinazione* (dal **2021** al **2022**, i prodotti finiti (e merci) sono aumentati di **2.820.506 €**, mentre i lavori in corso su ordinazione sono incrementati di **307.399 €**; sommando tra loro questi due incrementi otteniamo un valore di **3.127.905 €**, un importo superiore rispetto alla crescita complessiva delle rimanenze, che è pari a

²⁵⁰ Da segnalare la presenza (nei prospetti della Siemens S.p.A.) di *due voci* che non sono prescritte dalla normativa civilistica, ovvero le **immobilizzazioni materiali destinate alla vendita** (per le quali non è associato alcun numero romano) e le **attività destinate alla vendita** (vengono dopo le disponibilità liquide e ad esse è associato il numero romano V). Per queste voci, comunque, non è presente alcun importo in nessuna delle tre annualità (2020, 2021, 2022).

2.829.240 €. Infatti, per arrivare a tale valore bisogna sottrarre il *decremento* (dal **2021** al **2022**) *degli acconti*, pari a **298.665 €**.²⁵¹).

Per quanto concerne i **crediti**, va segnalata una criticità che genera non poca confusione: con riferimento ai **crediti verso clienti esigibili entro l'esercizio successivo**, i due documenti (ovvero, "*Relazione sulla gestione e Bilancio d'esercizio 2022 Siemens S.p.A.*" e "*Relazione sulla gestione e Bilancio d'esercizio 2021 Siemens S.p.A.*") indicano un importo differente per l'esercizio **2021**. In particolare, il documento relativo al **2022** riporta un valore pari a **308.151.009 €**, mentre quello riguardante il **2021** indica un importo di **359.187.062 €**. Ovviamente, questo problema porta alla formazione di valori diversi (per l'anno 2021, nei due documenti) anche per il **totale dell'attivo circolante** e per il **totale attivo**. La discrepanza sarà sempre pari alla differenza tra **359.187.062** e **308.151.009**, ovvero **51.036.053** (nel documento relativo al 2022, l'importo dell'*attivo circolante* è pari a **400.035.325 €**; nel documento relativo al 2021, è uguale a **451.071.377 €**. Nel documento relativo al 2022, l'importo del totale attivo è pari a **444.773.822 €**; nel documento relativo al 2021 è uguale a **495.809.874 €**). Quindi, *per via di tale problematica*, in relazione all'andamento dei **crediti verso clienti** non è possibile maturare un giudizio compiuto; però, si possono brevemente commentare *le altre poste* che vanno a comporre i crediti (*crediti verso imprese controllate, crediti verso imprese collegate; crediti verso controllanti; crediti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti; crediti tributari; imposte anticipate; crediti verso altri*). Per quanto riguarda i **crediti verso imprese controllate**, dal **2020** al **2021** spariscono dal bilancio (infatti, si passa da un valore di **3.307.109 €** ad un valore pari a **0 €**); nel **2022** ricompaiono per un importo uguale a **276.458 €**. **Verso le imprese collegate**, invece, negli ultimi tre esercizi non si sono vantati crediti. **Verso le controllanti** si sono vantati crediti per **3.420 €** soltanto nel **2020** (negli altri due esercizi l'importo è pari a **0 €**). Abbiamo degli importi consistenti con riferimento ai **crediti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti**: il valore di tale posta contabile è cresciuto notevolmente nel corso dei tre

²⁵¹ 3.127.905 - 298.665 = 2.829.240

esercizi considerati; nel **2020** è pari a **909.979 €**, nel **2021** a **2.860.013 €**, nel **2022** a **4.667.119 €**. Particolarmente strana è la dinamica dei **crediti tributari**: dal **2020** al **2021**, infatti, si registra un calo enorme (si passa da **16.722.535 €** a **3.159.082 €**) per poi rimanere stabili nel passaggio dal **2021** al **2022** (passano da **3.159.082 €** a **3.080.097 €**). Per quanto concerne i **crediti per imposte anticipate**, dal **2020** al **2021** si mantengono stabili (passano da **16.403.074 €** a **16.223.074 €**) per calare in modo più evidente nel passaggio dal **2021** al **2022** (si passa da **16.223.074 €** a **14.095.523 €**). Infine, troviamo la categoria residuale dei **crediti verso altri**, che dal **2020** al **2021** calano bruscamente (passando da **4.599.534 €** a **2.440.446 €**) per poi risalire nel **2022** (in quest'esercizio ammontano a **3.089.953 €**). Relativamente alla dinamica (negli ultimi tre esercizi) del **totale dei crediti**, non è possibile fare commenti puntuali per via della problematica discussa poc'anzi.

Passiamo, dunque, all'analisi delle **attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni**. È presente soltanto *una voce* che alimenta tale aggregato, ovvero gli *strumenti finanziari derivati attivi*: nel **2020** sono pari a **273.125 €**, nel **2021** a **115.872 €**, nel **2022** a **138.811 €**.

Come le attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni, anche l'aggregato delle **disponibilità liquide** viene alimentato solo da una voce. Quest'ultima è denominata *depositi bancari e postali*: dal **2020** al **2021** si è verificata una drastica riduzione (con un passaggio da **1.076.843 €** a **272.420 €**); dal **2021** al **2022** si registra una crescita che porta la posta *quasi ai livelli iniziali* (ovvero ai livelli del 2020; infatti, nel **2022** l'importo è pari a **836.031 €**). Nuovamente, per quanto riguarda la dinamica (negli ultimi tre anni) del **totale attivo circolante**, non si è in grado di fare commenti attendibili per via della solita criticità;

- **ratei e risconti**: nel **2020** sono pari a **498.313 €**, nel **2021** a **527.175 €**, nel **2022** a **392.039 €** (quindi, dal **2020** al **2021** abbiamo un incremento della posta; dal **2021** al **2022**, invece, si verifica una riduzione che porta la posta a un livello inferiore rispetto a quello di partenza; **392.039 < 498.313**).

Per l'ultima volta sottolineo che con riferimento alla dinamica (nei tre esercizi contabili esaminati) del **totale attivo**, non è possibile fare delle analisi puntuali (per via del solito motivo).

Possiamo, quindi, passare all'analisi del **passivo** dello stato patrimoniale:

- **patrimonio netto**; per quanto concerne il *capitale sociale*, nel corso dei tre esercizi non abbiamo né incrementi né decrementi (il valore rimane stabile e pari a **65.000.000 €**). Per comprendere, invece, la dinamica della *riserva legale*, è opportuno consultare le tabelle presenti nei documenti “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.*” e “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.*”. La seguente tabella permette di capire la variazione intervenuta tra il **2020** e il **2021**.

PATRIMONIO NETTO	€ 101.540.606	Altre riserve	€ 288.080
Capitale sociale	€ 65.000.000	Aumenta di Euro 281 migliaia per effetto della destinazione a riserva di parte dell'utile dell'esercizio 2020 rappresentata dalle differenze cambio attive non realizzate.	
Il capitale sociale è costituito da 65.000.000 azioni, ciascuna del valore nominale di Euro 1 ed è detenuto interamente da Siemens International Holding BV.			
Riserva legale	€ 3.675.990	Utile dell'esercizio	€ 32.576.536
Aumenta di Euro 1.861 migliaia per effetto della ripartizione dell'utile dell'esercizio 2019/2020 come da deliberazione dell'Assemblea ordinaria degli azionisti del 28 gennaio 2021.			
Il riepilogo delle componenti del patrimonio netto e delle variazioni intervenute nell'esercizio in esame e nei due precedenti sono esplicitate nel prospetto che segue:			

Descrizione	Importo in Euro migliaia					
	Capitale sociale	Riserva legale	Altre riserve	Utili (perdite) portate a nuovo	Risultato d'esercizio	Totale
Destinazione del risultato d'esercizio precedente						
- altre destinazioni						-
Capital contribution						-
Distribuzione dividendi*			-511		-36.341	-36.852
Risultato dell'esercizio					84.188	84.188
Situazione al 30/09/2019	80.000	16.000	7	-	84.188	180.195
Destinazione del risultato d'esercizio precedente						
- altre destinazioni						-
Capital contribution						-
Scissione Siemens Energy S.r.l.	-15.000	-14.185				-29.185
Distribuzione dividendi*					-84.188	-84.188
Risultato dell'esercizio					37.223	37.223
Situazione al 30/09/2020	65.000	1.815	7	-	37.223	104.045
Destinazione del risultato d'esercizio precedente						
- altre destinazioni		1.861	281		-2.142	-
Capital contribution						-
Distribuzione dividendi*					-35.081	-35.081
Risultato dell'esercizio					32.577	32.577
Situazione al 30/09/2021	65.000	3.676	288	-	32.577	101.541

In buona sostanza, a norma dell'articolo **2430** del Codice civile, è stato destinato a riserva legale il 5% dell'utile del 2020. Infatti, il 5% di 37.222.957 (utile dell'esercizio 2020) è pari a **1.861.148** (valore corrispondente all'aumento della riserva legale dal **2020** al **2021**). La seguente tabella, invece, permette di capire la variazione intervenuta tra il **2021** e il **2022**.

PATRIMONIO NETTO	€ 132.123.011	Altre riserve	€ 288.080
Capitale sociale	€ 65.000.000	Rimane invariata ed è rappresentata dalle differenze cambio attivi non realizzati esercizi precedenti.	
Il capitale sociale è costituito da 65.000.000 azioni, ciascuna del valore nominale di Euro 1 ed è detenuto interamente da Siemens International Holding BV.		Utile dell'esercizio	€ 65.190.891
Riserva legale	€ 1.644.040	Il riepilogo delle componenti del patrimonio netto e delle variazioni intervenute nell'esercizio in esame e nei due precedenti sono esplicitate nel prospetto che segue:	
Diminuisce di Euro 2.032 migliaia per effetto della scissione parziale a favore di Siemens Large Drive s.r.l., già ampiamente descritta, e della ripartizione dell'utile dell'esercizio 2021 come da deliberazione dell'Assemblea ordinaria degli azionisti del 27 gennaio 2022.			

Descrizione	Importo in Euro migliaia					
	Capitale sociale	Riserva legale	Altre riserve	Utili (perdite) portate a nuovo	Risultato d'esercizio	Totale
Situazione al 30/09/2019	80.000	16.000	7	-	84.188	180.195
Destinazione del risultato d'esercizio precedente						
- altre destinazioni						-
Capital contribution						-
Scissione Siemens Energy S.r.l.	-15.000	-14.185				-29.185
Distribuzione dividendi*					-84.188	-84.188
Risultato dell'esercizio					37.223	37.223
Situazione al 30/09/2020	65.000	1.815	7	-	37.223	104.045
Destinazione del risultato d'esercizio precedente						
- altre destinazioni		1.861	281		-2.142	-
Capital contribution						-
Distribuzione dividendi*					-35.081	-35.081
Risultato dell'esercizio					32.577	32.577
Situazione al 30/09/2021	65.000	3.676	288	-	32.577	101.541
Destinazione del risultato d'esercizio precedente						
- altre destinazioni		1.629			-1.629	-
Scissione Siemens Large Drive		-3.661				-3.661
Capital contribution						-
Distribuzione dividendi*					-30.948	-30.948
Risultato dell'esercizio					65.191	65.191
Situazione al 30/09/2022	65.000	1.644	288	-	65.191	132.123

Anche in questo caso, si verifica la dinamica appena descritta (ovvero, la destinazione a riserva legale del 5% dell'utile del 2021); però, si può notare che dal **2021** al **2022** la riserva diminuisce: infatti, oltre all'incremento della riserva per effetto della destinazione dell'utile dell'esercizio precedente, bisogna tenere in considerazione anche la riduzione (della riserva) per via dell'operazione straordinaria descritta a pag. 46 del documento

intitolato “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.*”. Combinando i **due effetti**, è possibile comprendere la riduzione della riserva legale dal **2021** al **2022** (si passa da un valore di **3.675.990 €** a **1.644.040 €**).

Proseguendo, abbiamo soltanto altre **due poste** che concorrono alla formazione del patrimonio netto, ovvero *le altre riserve e l’utile (perdita) dell’esercizio*. Per quanto riguarda *le altre riserve*, nel passaggio dal **2020** al **2021** si è verificato un notevole incremento (si passa da un valore di **7.360 €** ad un valore di **288.080 €**); invece, per quanto concerne il passaggio dal **2021** al **2022**, non abbiamo né incrementi né decrementi (infatti, nel **2022** il valore è ancora pari a **288.080 €**).

Relativamente all’*utile (perdita) dell’esercizio* abbiamo la seguente dinamica: nel **2020** è pari a **37.222.957 €**, nel **2021** ammonta a **32.576.536 €** e nel **2022** è uguale a **65.190.891 €**. Quindi, nel passaggio dal **2021** al **2022**, possiamo (considerando, per il momento, soltanto il dato sintetico dell’utile d’esercizio) dire che c’è stato un netto miglioramento nell’ambito dell’equilibrio economico (l’utile del **2022** è pari al *doppio* dell’utile del **2021**). Dunque, *l’andamento complessivo del patrimonio netto* è il seguente: nel **2020** ammonta a **104.045.159 €**, nel **2021** a **101.540.606 €**, nel **2022** a **132.123.011 €**. La forte crescita registrata nel passaggio dal **2021** al **2022** è da imputare *all’utile del 2022* (che, come appena detto, è uguale al doppio del risultato economico dell’anno precedente, ovvero il 2021);

- **fondi per rischi e oneri**; tra il **2020** e il **2021** si è verificato un incremento, con un passaggio da **50.367.025 €** a **56.533.311 €**. Invece, tra il **2021** e il **2022** è possibile notare un decremento piuttosto marcato, con un passaggio da **56.533.311 €** a **42.012.800 €**. L’aumento tra il **2020** e il **2021** è da imputare a tutti i componenti dell’aggregato (eccezion fatta per gli *strumenti finanziari derivati passivi*: infatti, è l’unica posta che registra, nel passaggio dal 2020 al 2021, una riduzione; si passa da **136.416 €** a **86.417 €**). Commento identico, ma in senso opposto, può essere fatto per considerare il passaggio dal **2021** al **2022**: infatti, la riduzione tra il 2021 e il 2022 è da ricondurre a tutti gli elementi dell’aggregato (eccezion fatta per gli *strumenti finanziari derivati passivi*: questa

è l'unica posta che registra, nel passaggio dal 2021 al 2022, un aumento; si passa da **86.417 € a 264.938 €**);

- **trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato**; durante gli ultimi tre esercizi contabili si è verificata una graduale riduzione dell'aggregato. Nel **2020** è pari a **16.557.659 €**, nel **2021** a **15.200.759 €**, nel **2022** a **14.846.026 €**.
- **debiti**²⁵²; da segnalare immediatamente la stessa criticità riscontrata con riferimento ai crediti: anche in questo caso, per quanto riguarda la voce **altri debiti (n.14)**, nei due documenti (*“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.”* e *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.”*) troviamo (per l'anno **2021**) due importi differenti (nello specifico, nel documento relativo al **2022** abbiamo un valore di **39.655.174 €**; in quello relativo al **2021**, un valore di **90.691.226 €**). Dopo questa precisazione, possiamo partire con l'analisi delle varie tipologie di debito. Per quanto riguarda le seguenti cinque poste contabili (*obbligazioni, obbligazioni convertibili, debiti verso soci per finanziamenti, debiti rappresentati da titoli di credito, debiti verso imprese collegate*), va detto che non abbiamo importi in nessuna delle tre annualità (2020, 2021, 2022). Relativamente ai *debiti verso banche*, nel passaggio dal **2020** al **2021** abbiamo avuto un incremento di circa 1 milione (si passa da **3.948.904 € a 5.000.105 €**); dal **2021** al **2022**, invece, si è verificata un'importante riduzione (si passa da **5.000.105 € a 1.743.198 €**). Con riferimento ai *debiti verso altri finanziatori*, nel **2020** sono pari a **4.418.202 €**, nel **2021** a **4.571.434 €**, nel **2022** a **9.284.740 €** (da evidenziare la forte crescita che si è verificata nel passaggio dal 2021 al 2022). Gli *acconti*, prima si riducono per poi risalire (dal **2020** al **2021**, si passa da un valore di **29.356.811 €** a un valore di **22.847.493 €**; dal **2021** al **2022**, si passa da un importo di **22.847.493 €** ad un importo di **26.281.326 €**). Relativamente ai *debiti verso fornitori*, va detto che nel corso degli ultimi tre esercizi contabili *si mantengono costanti*: nel **2020** sono pari a **58.585.939 €**, nel **2021** a **58.195.667 €**, nel **2022** a **60.296.609 €**. L'andamento, invece, dei *debiti verso imprese*

²⁵² Da notare che (tra i debiti della Siemens S.p.A.) è presente una voce che non è prescritta dalla normativa civilistica, ovvero le **passività destinate alla vendita (n.15)**. Comunque, si tratta di una posta che non accoglie valori in nessuna delle tre annualità (2020, 2021, 2022).

controllate è del tutto particolare: vengono accesi nel **2021** (nel **2020** non sono presenti importi) per un valore pari a **348.621 €**, per poi essere estinti quasi del tutto l'anno successivo (infatti, nel **2022** ammontano a soli **557 €**). Di importi più consistenti risultano essere i *debiti verso le imprese controllanti*: nel **2020** sono pari a **18.727.672 €**, nel **2021** a **15.436.504 €**, nel **2022** a **17.230.869 €**. Ma ancor più importanti sono i valori riconducibili ai *debiti verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti*: infatti, nel **2020** sono pari a **121.413.008 €**, nel **2021** a **113.277.423 €**, nel **2022** a **86.881.230 €** (si può affermare che, con riferimento a questa posta di debito, si è verificata una riduzione piuttosto rilevante negli ultimi tre esercizi contabili). Andamento opposto (nel senso che negli ultimi tre anni sono cresciuti), invece, per i *debiti tributari*: nel **2020** ammontano a **3.187.052 €**, nel **2021** a **5.938.476 €**, nel **2022** a **9.345.341 €**. I *debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale* sono caratterizzati da lievissime oscillazioni nel corso degli ultimi tre anni (nel **2020** ammontano a **3.033.649 €**, nel **2021** a **2.871.316 €**, nel **2022** a **3.183.420 €**). Infine, con riferimento agli *altri debiti* (e anche con riferimento al **totale dei debiti**) non è possibile fare analisi compiute per via della solita problematica (rilevata anche con riguardo ai crediti);

- **ratei e risconti**: nel **2020** sono uguali a **3.409.282 €**, nel **2021** a **3.356.933 €**, nel **2022** a **3.630.708 €**. Anche per il **totale delle passività**, non si è in grado di esprimere un giudizio attendibile (sempre per la criticità a più riprese sottolineata).

4.4: L'ANALISI DEL CONTO ECONOMICO

Iniziamo con l'analisi del documento che si occupa di valutare *l'andamento reddituale* delle imprese, ovvero il conto economico. Di seguito, il prospetto che mette a confronto il 2022 con il 2021.

Siemens S.p.A.	2022	2021
Conto economico		
A) Valore della produzione:		
1) ricavi delle vendite e delle prestazioni	1.428.578.098	1.207.713.827
2) variazioni delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti	2.820.506	1.323.933
3) variazioni dei lavori in corso su ordinazione	1.143.741	-1.285.368
4) incrementi di immobilizzazioni per lavori interni	23.600	1.365
5) altri ricavi e proventi	-	-
contributi in conto esercizio	-	-
altri	34.785.585	25.096.756
Totale altri ricavi e proventi	34.785.585	25.096.756
Totale valore della produzione	1.467.351.530	1.232.850.513
B) Costi della produzione:		
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci	1.164.808.119	974.227.174
7) per servizi	75.257.254	67.986.587
8) per godimento di beni di terzi	3.565.384	3.117.726
9) per il personale:		
a) salari e stipendi	92.486.313	83.699.256
b) oneri sociali	28.051.831	27.587.920
c) trattamento di fine rapporto	4.349.117	3.622.271
d) trattamento di quiescenza e simili	868.229	879.340
e) altri costi	4.201.003	5.774.670
Totale costi per il personale	129.956.493	121.563.457
10) ammortamenti e svalutazioni:		
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	115.908	130.463
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	3.626.905	3.716.264
c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni	-	-
d) svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide	3.976.378	552.643
Totale ammortamenti e svalutazioni	7.719.191	4.399.370
11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci	-	1.128
12) accantonamenti per rischi	2.948.889	3.307.858
13) altri accantonamenti	-	-
14) oneri diversi di gestione	6.591.421	7.480.840
Totale costi della produzione	1.390.846.751	1.182.084.140
Differenza tra valore e costi della produzione (A - B)	76.504.779	50.766.373
C) Proventi e oneri finanziari:		
15) proventi da partecipazioni		
da imprese controllate	1.289.167	1.982.435
da imprese collegate	-	-
da imprese controllanti	-	-
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	-	-
Totale proventi da partecipazioni	1.289.167	1.982.435
16) altri proventi finanziari:		
a) da crediti iscritti nelle immobilizzazioni	-	-
da imprese controllate	-	-
da imprese collegate	-	-
da imprese controllanti	-	-
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	-	-
Totale proventi finanziari da crediti iscritti nelle immobilizzazioni	-	-
b) da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni	-	-
c) da titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	-	-
d) proventi diversi dai precedenti	-	-
da imprese controllate	-	-
da imprese collegate	-	-
da imprese controllanti	-	-
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	523.000	1.127.093
Totale proventi diversi dai precedenti	523.000	1.127.093
Totale altri proventi finanziari	523.000	1.127.093
17) interessi e altri oneri finanziari		
a) imprese controllate	-	-
a) imprese collegate	-	-
a) imprese controllanti	385.269	287.427
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	1.957.948	1.729.730
Totale interessi e altri oneri finanziari	2.343.217	2.017.156
17-bis) utili e perdite su cambi	-393.019	-104.461

	Totale proventi e oneri finanziari (15 + 16 - 17 + - 17-bis)	-924.069	987.911
D) Rettifiche di valore di attività finanziarie:			
18) rivalutazioni:			
a) di partecipazioni	-	-	-
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	-	-	-
c) di titoli iscritti all'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	-	-	-
d) di strumenti finanziari derivati	22.939	49.999	-
e) di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	-	-	-
	Totale rivalutazioni	22.939	49.999
19) svalutazioni:			
a) di partecipazioni	-	-	-
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	-	-	-
c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	-	-	-
d) di strumenti finanziari derivati	178.521	157.253	-
e) di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	-	-	-
	Totale svalutazioni	178.521	157.253
	Totale delle rettifiche di valore di attività finanziarie (18 - 19)	-155.582	-107.254
	Risultato prima delle imposte (A - B + - C + - D)	75.425.128	51.647.030
20) Imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate			
imposte correnti	21.301.000	14.295.000	-
imposte relative a esercizi precedenti	-12.559.763	4.595.494	-
imposte differite e anticipate	1.493.000	180.000	-
proventi (oneri) da adesione al regime di consolidato fiscale / trasparenza fiscale	-	-	-
	Totale delle imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate	10.234.237	19.070.494
21) Utile (perdita) dell'esercizio		65.190.891	32.576.536

Di seguito, invece, il prospetto che mette a confronto il 2021 con il 2020.

Siemens S.p.A.	2021	2020
Conto economico		
A) Valore della produzione:		
1) ricavi delle vendite e delle prestazioni	1.207.713.827	1.160.051.917
2) variazioni delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti	1.323.933	-775.939
3) variazioni dei lavori in corso su ordinazione	-1.285.368	-11.032.061
4) incrementi di immobilizzazioni per lavori interni	1.365	-
5) altri ricavi e proventi	-	-
contributi in conto esercizio	-	-
altri	25.096.756	30.001.122
Totale altri ricavi e proventi	25.096.756	30.001.122
Totale valore della produzione	1.232.850.513	1.178.245.039
B) Costi della produzione:		
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci	974.227.175	910.102.149
7) per servizi	67.986.587	69.748.884
8) per godimento di beni di terzi	3.117.726	3.867.100
9) per il personale:		
a) salari e stipendi	83.699.256	88.235.927
b) oneri sociali	27.587.920	29.340.448
c) trattamento di fine rapporto	3.622.271	3.573.390
d) trattamento di quiescenza e simili	879.340	970.100
e) altri costi	5.774.670	8.366.111
Totale costi per il personale	121.563.457	130.485.976
10) ammortamenti e svalutazioni:		
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	130.463	213.357
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	3.716.264	3.681.440
c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni	-	-
d) svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide	552.643	2.087.019
Totale ammortamenti e svalutazioni	4.399.370	5.981.816
11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci	1.128	-
12) accantonamenti per rischi	3.307.858	3.926.960
13) altri accantonamenti	-	-
14) oneri diversi di gestione	7.480.840	8.913.681
Totale costi della produzione	1.182.084.141	1.133.026.566
Differenza tra valore e costi della produzione (A - B)	50.766.372	45.218.472
C) Proventi e oneri finanziari:		
15) proventi da partecipazioni		
da imprese controllate	1.982.435	8.381.923
da imprese collegate	-	-
da imprese controllanti	-	-
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	-	-
Totale proventi da partecipazioni	1.982.435	8.381.923
16) altri proventi finanziari:		
a) da crediti iscritti nelle immobilizzazioni	-	-
da imprese controllate	-	-
da imprese collegate	-	-
da imprese controllanti	-	-
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	-	-
Totale proventi finanziari da crediti iscritti nelle immobilizzazioni	-	-
b) da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni	-	-
c) da titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	-	-
d) proventi diversi dai precedenti	-	-
da imprese controllate	-	-
da imprese collegate	-	-
da imprese controllanti	-	-
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	1.127.093	380.123
Totale proventi diversi dai precedenti	1.127.093	380.123
Totale altri proventi finanziari	1.127.093	380.123
17) interessi e altri oneri finanziari		
a) imprese controllate	-	-
a) imprese collegate	-	-
a) imprese controllanti	287.427	1.594.915
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	-	-
altri	1.729.730	1.410.342
Totale interessi e altri oneri finanziari	2.017.157	3.005.256
17-bis) utili e perdite su cambi	-104.461	175.388
Totale proventi e oneri finanziari (15 + 16 - 17 + - 17-bis)	987.910	5.932.177

D) Rettifiche di valore di attività finanziarie:		
18) rivalutazioni:	-	-
a) di partecipazioni	-	-
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	-	-
c) di titoli iscritti all'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	-	-
d) di strumenti finanziari derivati	49.999	280.721
e) di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	0	-
	Totale rivalutazioni	49.999
19) svalutazioni:	-	-
a) di partecipazioni	-	-
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	-	-
c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	-	-
d) di strumenti finanziari derivati	157.253	-
di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	-	-
	Totale svalutazioni	157.253
	Totale delle rettifiche di valore di attività finanziarie (18 - 19)	-107.254
	Risultato prima delle imposte (A - B + - C + - D)	51.647.028
20) Imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate	-	-
imposte correnti	14.295.000	8.953.000
imposte relative a esercizi precedenti	4.595.494	-153.586
imposte differite e anticipate	180.000	5.409.000
proventi (oneri) da adesione al regime di consolidato fiscale / trasparenza fiscale	-	-
	Totale delle imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate	19.070.494
21) Utile (perdita) dell'esercizio	32.576.536	37.222.957

Prendiamo in considerazione gli *aggregati fondamentali* (ovvero, **il valore della produzione, i costi della produzione, i proventi e oneri finanziari e le rettifiche di valore di attività finanziarie**):

- **il valore della produzione:** come fatto a più riprese con gli aggregati principali dello stato patrimoniale, anche in questo caso procediamo per scomposizione (ovvero, analizziamo le singole parti che vanno a comporre i maxi-aggregati). È possibile notare un *incremento del fatturato* (“ricavi delle vendite e delle prestazioni”) nel corso delle ultime tre annualità: nel **2020** è pari a **1.160.051.917 €**, nel **2021** a **1.207.713.827 €**, nel **2022** a **1.428.578.098 €**. Per quanto riguarda le *variazioni delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti*, nel **2020** sono pari a **-775.939 €**, nel **2021** a **1.323.933 €**, nel **2022** a **2.820.506 €** (in sostanza, nel 2020 le rimanenze iniziali erano superiori alle rimanenze finali). Relativamente alle *variazioni dei lavori in corso su ordinazione*, si è verificata (negli ultimi tre esercizi) un importante inversione di tendenza: infatti, si passa da un valore (nel **2020**) di **-11.032.061 €** ad un valore (nel **2022**) di **1.143.741 €** (passando per un valore intermedio (nel **2021**) pari a **-1.285.368 €**); in sostanza, nel 2020 le rimanenze iniziali erano nettamente maggiori rispetto alle finali mentre, nel 2022, la situazione si è ribaltata (con le rimanenze finali che hanno superato le iniziali). Per quanto riguarda gli *incrementi di immobilizzazioni per lavori interni*, abbiamo una dinamica crescente: nel **2020** sono pari a **0 €**, nel **2021** a **1.365 €**, nel **2022** a **23.600 €**. Infine, relativamente agli *altri ricavi e proventi (con separata indicazione dei contributi in conto esercizio)*, il documento presenta dei valori tutt’altro che trascurabili: nel 2020 sono uguali a **30.001.122 €**, nel 2021 a **25.096.756 €**, nel 2022 a **34.785.585 €**. La seguente tabella (pagina 81 del documento intitolato “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.*”) mostra gli elementi che compongono tale voce (e le variazioni intervenute tra il 2020 e il 2021).

Altri ricavi e proventi € 25.096.756

Diminuiscono rispetto all'esercizio chiuso al 30 settembre 2020 di Euro 4.904 migliaia.

Tale variazione è principalmente legata all'effetto dei minori recuperi di costi verso società del Gruppo e di un minore rilascio fondi.

Essi comprendono:

Descrizione	2021	2020
recupero costi verso società del Gruppo	17.726.373	21.955.682
recupero costi verso terzi	2.141.509	1.315.709
rimborsi da compagnie assicurative	18.058	225.903
recupero costi auto e carburante da dipendenti	754.576	531.512
rilascio fondi	1.907.720	3.144.842
altri proventi diversi	2.548.520	2.827.475
TOTALE	25.096.756	30.001.122

La seguente tabella (pagina 83 del documento intitolato “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.*”) mostra gli elementi che compongono tale voce (e le variazioni intervenute tra il 2021 e il 2022).

Altri ricavi e proventi € 34.785.585

Aumentano rispetto all'esercizio chiuso al 30 settembre 2021 di Euro 9.688.829 migliaia.

Tale variazione è principalmente legata all'effetto di maggiori recuperi di costi verso società del Gruppo, da sopravvenienze attive e dalla movimentazione dei fondi rischi già commentata.

Essi comprendono:

Descrizione	2022	2021
recupero costi verso società del Gruppo	20.885.350	17.726.373
recupero costi verso terzi	1.958.795	2.141.509
rimborsi da compagnie assicurative	8.048	18.058
recupero costi auto e carburante da dipendenti	800.843	754.576
rilascio fondi	5.037.720	1.907.720
profitto da provvigioni	37.908	-
altri proventi diversi	6.056.921	2.548.520
TOTALE	34.785.585	25.096.756

Complessivamente, quindi, nel corso degli ultimi tre esercizi abbiamo un incremento del **valore della produzione** (nel **2020** è pari a **1.178.245.039 €**, nel **2021** a **1.232.850.513 €**, nel **2022** a **1.467.351.530 €**).

- **i costi della produzione**; per quanto riguarda i costi *per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci* si è verificato un incremento (nel corso degli ultimi tre esercizi): nel **2020** ammontano a **910.102.149 €**, nel **2021** a **974.227.175 €**, nel **2022** a **1.164.808.119 €**. Con riferimento ai costi *per servizi*, dal **2020** al **2021** si può notare una riduzione (si passa da **69.748.884 €** a **67.986.587 €**); dal **2021** al **2022**, invece, possiamo constatare una crescita (si passa da **67.986.587 €** a **75.257.254 €**). Le seguenti tabelle²⁵³ (prese dai soliti documenti) mostrano la *composizione dei costi per servizi*.

Tabella che mette a confronto *i costi per servizi* del **2020** con *i costi per servizi* del **2021**:

Descrizione	2021	2020
spese di pubblicità	1.014.792	1.435.120
consumi di energia	978.295	1.532.978
elaborazione e trasmissione dati	3.825.398	4.065.171
assicurazioni	922.892	969.938
viaggi e trasferte del personale	3.945.131	5.593.152
spese locazione autovetture	4.185.607	4.572.026
postali	170.504	52.366
telefoniche	760.262	1.019.557
provvigioni	25.002.460	21.330.744
spese di trasporto	1.801.698	1.783.001
collegio sindacale e organismo di vigilanza	76.307	127.362
altri costi	25.303.235	27.267.470
TOTALE	67.986.587	69.748.884

²⁵³ La **prima tabella** è stata presa dal documento intitolato “Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2021** Siemens S.p.A.” (pag. 82). La **seconda tabella** è stata presa dal documento intitolato “Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2022** Siemens S.p.A.” (pag. 84).

Tabella che mette a confronto *i costi per servizi* del **2021** con *i costi per servizi* del **2022**:

Descrizione	2022	2021
spese di pubblicità	1.982.526	1.014.792
consumi di energia	757.098	978.295
elaborazione e trasmissione dati	3.676.930	3.825.398
assicurazioni	1.604.851	922.892
viaggi e trasferte del personale	5.140.150	3.945.139
spese locazione autovetture	3.910.904	4.185.607
postali	118.065	170.504
telefoniche	573.413	760.262
provvigioni	27.462.038	25.002.460
spese di trasporto	1.925.050	1.801.698
collegio sindacale e organismo di vigilanza	103.393	76.307
altri costi	28.002.836	25.303.235
TOTALE	75.257.254	67.986.587

Relativamente ai costi *per godimento di beni di terzi* abbiamo una dinamica di questo tipo: nel **2020** risultano pari a **3.867.100 €**, nel **2021** a **3.117.726 €**, nel **2022** a **3.565.384 €** (quindi, diminuiscono per poi risalire nel 2022). Anche i costi *per il personale*²⁵⁴ hanno questo andamento (nel **2020** sono pari a **130.485.976 €**, nel **2021** a **121.563.457 €**, nel **2022** a **129.956.493 €**). Per quanto concerne, invece, gli *ammortamenti e le svalutazioni*, nel passaggio dal **2020** al **2021** abbiamo un'importante diminuzione (si passa da **5.981.816 €** a **4.399.370 €**); dal **2021** al **2022**, al contrario, si verifica un incremento (si passa da **4.399.370 €** a **7.719.191 €**). La dinamica dell'*ammortamento relativo alle immobilizzazioni immateriali* è decrescente: nel **2020** ammonta a **213.357 €**, nel **2021** a **130.463 €**, nel **2022** a **115.908 €**. Gli importi riguardanti l'*ammortamento delle immobilizzazioni materiali* sono decisamente più consistenti: nel **2020** risultano pari a **3.681.440 €**, nel **2021** a **3.716.264 €**, nel **2022** a **3.626.905 €**. Con riguardo alla voce

²⁵⁴ Le due voci (dei costi per il personale) che incidono maggiormente nella formazione del valore finale (ovvero, il totale costi per il personale) sono i **salari e stipendi** e gli **oneri sociali**. Per quanto riguarda i **salari e stipendi**, nel **2020** sono pari a **88.235.927 €**, nel **2021** a **83.699.256 €**, nel **2022** a **92.486.313 €**; relativamente, invece, agli **oneri sociali**, nel **2020** ammontano a **29.340.448 €**, nel **2021** a **27.587.920 €**, nel **2022** a **28.051.831 €**.

residuale che prende il nome di *“altre svalutazioni delle immobilizzazioni”*, non è presente alcun importo (in nessuna delle tre annualità). Infine, relativamente alle *svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide*, abbiamo un andamento tutt'altro che lineare: nel **2020** sono pari a **2.087.019 €**, nel **2021** a **552.643 €**, nel **2022** a **3.976.378 €**. Dunque, l'incremento del **totale ammortamenti e svalutazioni** (nel passaggio dal **2021** al **2022**; come detto poc'anzi, si passa da **4.399.370 €** a **7.719.191 €**) è da attribuire proprio alla crescita delle *svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide*. Parlando delle *variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci* abbiamo un importo pari a **1.128 €**²⁵⁵ soltanto per l'esercizio **2021**: stranamente, nel **2020** e nel **2022** non abbiamo alcuna variazione. Passiamo, quindi, agli *accantonamenti per rischi*: la voce accoglie importi piuttosto elevati (però, nel corso degli ultimi tre esercizi, la dinamica è decrescente; nel **2020** sono pari a **3.926.960 €**, nel **2021** a **3.307.858 €**, nel **2022** a **2.948.889 €**). Infine, troviamo gli *oneri diversi di gestione* (nel **2020** risultano pari a **8.913.681 €**, nel **2021** a **7.480.840 €**, nel **2022** a **6.591.421 €**): come fatto per i *costi per servizi*, allego le tabelle²⁵⁶ (prese dai soliti documenti) che mostrano la composizione dei medesimi. Tabella che mette a confronto *gli oneri diversi di gestione* del **2020** con *gli oneri diversi di gestione* del **2021**:

Descrizione	2021	2020
manutenzione	1.548.634	933.954
economato	181.054	175.339
rappresentanza	161.938	183.297
carburanti	745.187	434.908
quote associative	483.294	674.950
garanzie	34.608	29.343
imposte e tasse diverse	1.985.721	2.029.850
perdite su crediti	1.333.229	2.586.974
altri costi e oneri diversi	1.007.176	1.865.067
TOTALE	7.480.840	8.913.681

²⁵⁵ Ciò significa che le rimanenze iniziali (rimanenze in data **01/10/2020**) superavano quelle finali (rimanenze in data **30/09/2021**) per un importo pari a **1.128 €**.

²⁵⁶ La **prima tabella** è stata presa dal documento intitolato “Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2021** Siemens S.p.A.” (pag. 84). La **seconda tabella** è stata presa dal documento intitolato “Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2022** Siemens S.p.A.” (pag. 86).

Tabella che mette a confronto *gli oneri diversi di gestione* del **2021** con *gli oneri diversi di gestione* del **2022**:

Descrizione	2022	2021
manutenzione	1.455.502	1.548.634
economato	110.970	181.054
rappresentanza	179.224	161.938
carburanti	1.299.550	745.187
quote associative	479.044	483.294
garanzie	83.591	34.608
imposte e tasse diverse	1.850.315	1.985.721
perdite su crediti	25.205	1.333.229
altri costi e oneri diversi	1.108.022	1.007.176
TOTALE	6.591.421	7.480.840

Complessivamente, abbiamo una crescita del **totale costi della produzione** (nel corso degli ultimi tre esercizi contabili): nel **2020** sono pari a **1.133.026.566 €**, nel **2021** a **1.182.084.141 €**, nel **2022** a **1.390.846.751 €**. Risulta crescente (e questo è certamente un segnale positivo) anche l'andamento della voce differenziale denominata "*differenza tra valore e costi della produzione*": nel **2020** ammonta a **45.218.472 €**, nel **2021** a **50.766.372 €**, nel **2022** a **76.504.779 €**.

- **i proventi e oneri finanziari**; per quanto riguarda i *proventi da partecipazioni (da imprese controllate)* si è verificata una drastica riduzione (in particolare nel passaggio dal 2020 al 2021): infatti, nel **2020** risultano pari a **8.381.923 €**, nel **2021** a **1.982.435 €**, nel **2022** a **1.289.167 €**. Gli *altri proventi finanziari*, invece, sono connotati da una dinamica non lineare (nel senso che prima crescono per poi diminuire): nel **2020** ammontano a **380.123 €**, nel **2021** a **1.127.093 €**, nel **2022** a **523.000 €**. Gli *interessi e altri oneri finanziari* vengono alimentati da due voci, ovvero dagli *interessi corrisposti alle imprese controllanti* e dalla categoria residuale chiamata "*altri*". Per quanto riguarda la prima (*interessi corrisposti alle imprese controllanti*), nel **2020** è uguale a **1.594.915 €**, nel **2021** a **287.427 €**, nel **2022** a **385.269 €**. Relativamente agli "*altri*", invece, negli ultimi tre esercizi si sono verificati degli aumenti: nel **2020** sono pari a **1.410.342 €**, nel **2021** a **1.729.730 €**, nel **2022** a **1.957.948 €**. La dinamica del *totale interessi e altri oneri finanziari* è la seguente: dal **2020** al **2021** possiamo notare una riduzione rilevante (pari

ad 1 milione; si passa, infatti, da **3.005.256 €** a **2.017.157 €**); dal **2021** al **2022**, invece, abbiamo un incremento: si passa da **2.017.157 €** a **2.343.217 €**. Infine, l'ultima voce da considerare è quella degli *utili e perdite su cambi*: nel **2020** sono pari a **175.388 €**, nel **2021** a **-104.461 €**, nel **2022** a **-393.019 €** (quindi, dal 2021 le perdite sono risultate superiori rispetto agli utili).

Facendo la somma algebrica degli elementi che compongono i **proventi e oneri finanziari** (prendendo con *segno positivo* i **proventi da partecipazioni**, con *segno positivo* gli altri **proventi finanziari**, con *segno negativo* gli **interessi e altri oneri finanziari** e con *segno positivo o negativo*²⁵⁷ gli **utili e perdite su cambi**), arriviamo a determinare il totale di questo maxi-aggregato del conto economico. L'andamento del **totale proventi e oneri finanziari** è tutt'altro che lieto: nel **2020** ammontano a **5.932.177 €**, nel **2021** a **987.910 €**, nel **2022** a **-924.069 €**.

- **le rettifiche di valore di attività finanziarie**; si tratta di un aggregato che viene alimentato esclusivamente da *rivalutazioni* e *svalutazioni* di strumenti finanziari derivati. Relativamente alle *rivalutazioni* (degli strumenti finanziari derivati), nel **2020** ammontano a **280.721 €**, nel **2021** a **49.999 €**, nel **2022** a **22.939 €** (dunque, nel corso degli ultimi tre anni, sono diminuite); con riferimento, invece, alle *svalutazioni* (degli strumenti finanziari derivati), abbiamo una dinamica crescente: nel **2020** la voce non accoglie alcun importo, nel **2021** abbiamo un valore di **157.253 €**, nel **2022** di **178.521 €**. Per giungere al totale delle **rettifiche di valore di attività finanziarie** è sufficiente sottrarre le svalutazioni dalle rivalutazioni: così, nel **2020** abbiamo un importo pari a **280.721 €**, nel **2021** a **-107.254 €**, nel **2022** a **-155.582 €**.

Arriviamo, quindi, alla determinazione del **risultato ante imposte**: come già affermato (nel sottoparagrafo 4.1.2, dedicato al conto economico), per determinarlo “basta prendere in considerazione i quattro aggregati appena descritti: il **primo** avrà sicuramente un **valore positivo**; il **secondo** avrà sicuramente un **valore negativo**; per il **terzo** e il **quarto**, invece, **non si**

²⁵⁷ Come già detto, il segno (degli utili e perdite su cambi) sarà **positivo** in caso di *prevalenza degli utili sulle perdite*; sarà **negativo** in caso contrario (ovvero, di *prevalenza delle perdite sugli utili*).

può stabilire il segno a priori.²⁵⁸ L'andamento (del **risultato ante imposte**) negli ultimi tre esercizi contabili è crescente: nel **2020** ammonta a **51.431.371 €**, nel **2021** a **51.647.028 €**, nel **2022** a **75.425.128 €**. Infine, occorre considerare l'impatto fiscale, ovvero il *totale delle imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate*: nel **2020** risultano pari a **14.208.414 €**, nel **2021** a **19.070.494 €**, nel **2022** a **10.234.237 €**. Sottraendo il *totale delle imposte* sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate *dal risultato prima delle imposte* otteniamo **l'utile dell'esercizio**, il quale è contraddistinto dalla seguente dinamica: dal **2020** al **2021** abbiamo una contrazione (si passa da **37.222.957 €** a **32.576.536 €**); dal **2021** al **2022**, invece, possiamo notare un importante incremento: si passa da **32.576.536 €** a **65.190.891 €**.

²⁵⁸ Vedi pag. 119 del presente lavoro.

4.5: L'ANALISI DEL RENDICONTO FINANZIARIO

Iniziamo con l'analisi del documento che si occupa di valutare *l'andamento finanziario* delle imprese, ovvero il rendiconto finanziario. Di seguito, il prospetto che mette a confronto il 2022 con il 2021.

	2022	2021
A. Flussi finanziari derivanti dalla gestione reddituale		
Utile (perdita) dell'esercizio	65.190.891	32.576.536
Imposte sul reddito	10.234.237	19.070.494
Interessi passivi(interessi attivi)	1.820.217	890.064
(Dividendi)	-1.289.167	-1.982.435
(Plusvalenze)/minusvalenze derivanti dalla cessione di attività	-	-
1. Utile (perdita) dell'esercizio prima d'imposte sul reddito, interessi, dividendi e plus/minusvalenze da cessione	75.956.178	50.554.659
Accantonamenti ai fondi	2.948.889	11.994.367
Ammortamenti delle immobilizzazioni	3.742.813	3.846.727
Altre rettifiche per elementi non monetari	-	-
<i>Rettifiche per elementi non monetari che non hanno avuto contropartita nel capitale circolante netto</i>	<i>6.691.702</i>	<i>15.841.094</i>
2. Flusso finanziario prima delle variazioni del ccn	82.647.880	66.395.753
Decremento/(incremento) delle rimanenze	-2.829.240	36.841
Decremento/(incremento) dei crediti vs clienti (anche infragruppo)	-10.650.380	-17.723.464
Incremento/(decremento) dei debiti verso fornitori (anche infragruppo)	5.186.711	-6.550.969
Decremento/(incremento) ratei e risconti attivi	135.136	-28.862
Incremento/(decremento) ratei e risconti passivi	273.775	-52.349
Altre variazioni del capitale circolante netto	7.995.119	121.626.756
<i>Flussi Finanziari da variazioni del capitale circolante netto</i>	<i>111.121</i>	<i>97.307.953</i>
3. Flusso finanziario dopo le variazioni del ccn	82.759.001	163.703.706
Interessi incassati(pagati)	-1.820.217	-890.064
(Imposte sul reddito pagate)	-4.620.836	-2.575.617
Dividendi incassati	1.289.167	1.982.435
(Utilizzo dei fondi)	-17.802.952	-7.184.981
<i>Flussi Finanziari da Altre rettifiche</i>	<i>-22.954.838</i>	<i>-8.668.228</i>
Flusso finanziario della gestione reddituale (A)	59.804.163	155.035.479
B. Flussi finanziari derivanti dall'attività d'investimento		
(Investimenti)	-742.456	-2.192.803
Prezzo di realizzo disinvestimenti	44.656	242.957
<i>Immobilizzazioni materiali</i>	<i>-697.800</i>	<i>-1.949.846</i>
(Investimenti)	-	-3.400
Prezzo di realizzo disinvestimenti	-	-
<i>Immobilizzazioni immateriali</i>	<i>-</i>	<i>-3.400</i>
(Investimenti)	-	-
Prezzo di realizzo disinvestimenti	-	-10.000
<i>Immobilizzazioni finanziarie</i>	<i>-</i>	<i>-10.000</i>
(Investimenti)	-	-
Prezzo di realizzo disinvestimenti	-	-
<i>Attività finanziarie non immobilizzate</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Acquisizione o cessione di società controllate o rami d'azienda al netto delle disponibilità liquide</i>	<i>-2.932.052</i>	<i>-</i>
Flusso finanziario dell'attività di investimento (B)	-3.629.852	-1.963.246
C. Flussi finanziari derivanti dall'attività di finanziamento		
Incremento (decremento) debiti a breve verso banche	-3.256.906	1.051.201
Accensione finanziamenti	95.746.930	4.571.434
Rimborso finanziamenti	-116.424.289	-124.418.202
Effetti monetari delle operazioni di fusione / carve-out	-728.725	-
<i>Flussi finanziari da Mezzi di Terzi</i>	<i>-24.662.991</i>	<i>-118.795.567</i>
Variazione a pagamento di Capitale e Riserve	-30.947.709	-35.081.089
Cessione (acquisto) di azioni proprie	-	-
Dividendi (e acconti su dividendi) pagati	-	-
<i>Flussi da finanziari da Mezzi Propri</i>	<i>-30.947.709</i>	<i>-35.081.089</i>
Flusso finanziario dell'attività di finanziamento (C)	-55.610.700	-153.876.656
Disponibilità liquide a settembre esercizio precedente precedente	272.420	1.076.843
Disponibilità liquide esercizio in corso	836.031	272.420
Incremento (decremento) delle disponibilità liquide (A ± B ± C)	563.611	-804.423

Di seguito, il prospetto che mette a confronto il 2021 con il 2020.

	2021	2020
A. Flussi finanziari derivanti dalla gestione reddituale		
Utile (perdita) dell'esercizio	32.576.536	37.222.955
Imposte sul reddito	19.070.494	14.208.414
Interessi passivi/(interessi attivi)	890.064	2.625.134
(Dividendi)	-1.982.435	-8.381.923
(Plusvalenze)/minusvalenze derivanti dalla cessione di attività	-	-
1. Utile (perdita) dell'esercizio prima d'imposte sul reddito, interessi, dividendi e plus/minusvalenze da cessione	50.554.659	45.674.580
Accantonamenti ai fondi	11.994.367	11.127.862
Ammortamenti delle immobilizzazioni	3.846.727	3.894.797
Altre rettifiche per elementi non monetari	-	-
<i>Rettifiche per elementi non monetari che non hanno avuto contropartita nel capitale circolante netto</i>	15.841.094	15.022.659
2. Flusso finanziario prima delle variazioni del ccn	66.395.753	60.697.239
Decremento/(incremento) delle rimanenze	36.841	50.461.969
Decremento/(incremento) dei crediti vs clienti (anche infragruppo)	-17.723.464	75.670.085
Incremento/(decremento) dei debiti verso fornitori (anche infragruppo)	-6.550.969	-41.902.886
Decremento/(incremento) ratei e risconti attivi	-28.862	178.060
Incremento/(decremento) ratei e risconti passivi	-52.349	-223.045
Altre variazioni del capitale circolante netto	121.626.756	70.857.049
<i>Flussi Finanziari da variazioni del capitale circolante netto</i>	97.307.953	155.041.232
3. Flusso finanziario dopo le variazioni del ccn	163.703.706	215.738.471
Interessi incassati/(pagati)	-890.064	-2.625.134
(Imposte sul reddito pagate)	-2.575.617	-20.744.517
Dividendi incassati	1.982.435	8.381.923
(Utilizzo dei fondi)	-7.184.981	-23.931.582
<i>Flussi Finanziari da Altre rettifiche</i>	-8.668.228	-38.919.310
Flusso finanziario della gestione reddituale (A)	155.035.479	176.819.161
B. Flussi finanziari derivanti dall'attività d'investimento		
(Investimenti)	-2.192.803	-1.795.583
Prezzo di realizzo disinvestimenti	242.957	2.218.071
<i>immobilizzazioni materiali</i>	-1.949.846	422.488
(Investimenti)	-3.400	-411.691
Prezzo di realizzo disinvestimenti	-	2.334.541
<i>immobilizzazioni immateriali</i>	-3.400	1.922.850
(Investimenti)	-	-
Prezzo di realizzo disinvestimenti	-10.000	41.829.444
<i>immobilizzazioni finanziarie</i>	-10.000	41.829.444
(Investimenti)	-	-
Prezzo di realizzo disinvestimenti	-	-
<i>Attività finanziarie non immobilizzate</i>	-	-
Acquisizione o cessione di società controllate o rami d'azienda al netto delle disponibilità liquide	-	5.250.624
5.250.624	5.250.624	
Flusso finanziario dell'attività di investimento (B)	-1.963.246	49.425.406
C. Flussi finanziari derivanti dall'attività di finanziamento		
Incremento (decremento) debiti a breve verso banche	1.051.201	-3.698.065
Accensione finanziamenti	4.571.434	126.046.532
Rimborso finanziamenti	-124.418.202	-229.565.677
Effetti monetari delle operazioni di fusione / carve-out	0	-5.250.624
<i>Flussi finanziari da Mezzi di Terzi</i>	-118.795.567	-112.467.833
Variazione a pagamento di Capitale e Riserve	-35.081.089	-113.373.280
Cessione (acquisto) di azioni proprie	-	-
Dividendi (e acconti su dividendi) pagati	-	-
<i>Flussi da finanziari da Mezzi Propri</i>	-35.081.089	-113.373.280
Flusso finanziario dell'attività di finanziamento (C)	-153.876.656	-225.841.114
Disponibilità liquide a settembre esercizio precedente precedente	1.076.843	673.390
Disponibilità liquide esercizio in corso	272.420	1.076.843
Incremento (decremento) delle disponibilità liquide (A ± B ± C)	-804.423	403.453

Come già descritto nel sottoparagrafo 4.1.3, il documento spiega la variazione di cassa (interventiva in un esercizio contabile) tramite tre macro-componenti:

- **il flusso finanziario della gestione reddituale;**
- **il flusso finanziario dell'attività d'investimento;**
- **il flusso finanziario dell'attività di finanziamento.**

Il flusso più complicato da determinare è il primo (**il flusso finanziario della gestione reddituale**): si parte dall'utile dell'esercizio, il quale viene raffinato (*sommandoci o sottraendoci gli elementi che analizzeremo*) per determinare una grandezza di carattere finanziario. I vari flussi intermedi (da calcolare per arrivare al flusso finanziario della gestione reddituale) sono i seguenti:

- **Utile (perdita) dell'esercizio prima d'imposte sul reddito, interessi, dividendi e plus/minusvalenze da cessione:** per arrivare a tale grandezza si parte dall'utile dell'esercizio (*ultima riga del conto economico*), al quale **aggiungiamo** le imposte sul reddito (*penultima riga del conto economico*) e gli *interessi passivi* (voce C.17 del conto economico); le grandezze da **sottrarre**, invece, sono gli *interessi attivi* (voce C.16 del conto economico) e i *dividendi* (voce C.15 del conto economico).

Relativamente agli interessi, nel prospetto abbiamo l'esposizione di quelli passivi al netto degli attivi.²⁵⁹ Tale flusso intermedio ha un andamento crescente nel corso degli ultimi tre esercizi contabili: nel **2020** è pari a **45.674.580 €**, nel **2021** a **50.554.659 €**, nel **2022** a **75.956.178 €**.

- **Flusso finanziario prima delle variazioni del ccn;** per arrivare a questa grandezza si parte da quella calcolata al punto precedente (utile (perdita) dell'esercizio prima d'imposte sul reddito, interessi, dividendi e plus/minusvalenze da cessione), alla quale **aggiungiamo** poste che non hanno natura monetaria (nel senso che, come contropartita, non determinano movimentazioni di cassa: l'esempio classico è quello degli ammortamenti, i quali non provocano mai un'uscita di denaro). Le due voci che portano al raggiungimento del flusso finanziario prima delle variazioni del ccn sono gli *accantonamenti ai fondi* e gli

²⁵⁹ Nel **2022**, gli interessi **passivi** sono pari a **2.343.217 €**; gli **attivi**, invece, ammontano a **523.000 €**. Nel rendiconto finanziario è indicata la differenza (2.343.217 € - 523.000 € = **1.820.217 €**). Lo stesso vale per il 2021 e il 2020.

ammortamenti delle immobilizzazioni. Per quanto concerne gli accantonamenti ai fondi, l'importo indicato (per il 2022) nel rendiconto finanziario è quello presente nella voce C.12 del conto economico (ovvero, **2.948.889 €**). Per le altre due annualità (ovvero, il 2021 e il 2020), invece, non sono per nulla chiare le modalità di determinazione dei valori (per il **2021** abbiamo un importo pari a **11.994.367 €**, per il **2020** a **11.127.862 €**: sono importi che non coincidono con quanto indicato nella voce C.12 del conto economico; evidentemente, per arrivare a tali risultati è necessario aggiungere altre componenti ma, come accennato poc'anzi, non è chiaro quali esse siano). Con riguardo agli *ammortamenti delle immobilizzazioni*, invece, nel rendiconto finanziario viene riportata la somma tra gli importi presenti alle voci B.10 a) e B.10 b) del conto economico.²⁶⁰ Anche in questo caso, la dinamica (relativa a tale flusso intermedio) è crescente: nel **2020** è pari a **60.697.239 €**, nel **2021** a **66.395.753 €**, nel **2022** a **82.647.880 €**.

- **Flusso finanziario dopo le variazioni del ccn**; per determinare questa grandezza bisogna partire dal flusso calcolato al punto precedente (Flusso finanziario prima delle variazioni del ccn), il quale deve essere rettificato per considerare le variazioni intervenute (da un anno all'altro) in determinate voci dello stato patrimoniale (rimanenze, crediti di funzionamento, ratei e risconti attivi, debiti di funzionamento, ratei e risconti passivi). Per quanto riguarda le poste dell'**attivo**, gli **incrementi** vanno indicati con **segno negativo** (le riduzioni, quindi, con segno positivo: per comprendere questo passaggio basta pensare ai crediti verso clienti; se si riducono abbiamo un'entrata di cassa (segno positivo); se aumentano viene "bloccata" liquidità (segno negativo)). Al contrario, per quanto concerne le voci del **passivo**, gli **incrementi** vanno indicati con **segno positivo**. A titolo esemplificativo, riporto i calcoli necessari per determinare gli importi da iscrivere (nella colonna relativa al 2022) con riferimento alle *rimanenze (posta dell'attivo)* e ai *ratei e risconti passivi (posta del passivo)*. Per quanto riguarda le rimanenze, dal **2021** al **2022** si passa da **66.806.555 €** a **69.635.795 €**; abbiamo, quindi, un incremento pari a

²⁶⁰ Per il **2022**, nel rendiconto finanziario viene indicato un importo pari a **3.742.813 €** (dato dalla somma fra l'ammortamento delle immobilizzazioni immateriali e materiali, rispettivamente voci **B.10 a)** e **B.10 b)** del conto economico). Infatti, $3.742.813 = 115.908 + 3.626.905$; il medesimo discorso vale anche per le altre due annualità (2021 e 2020).

2.829.240 € che viene riportato con **segno negativo**. Relativamente ai ratei e risconti passivi, dal **2021** al **2022** si passa da **3.356.933 €** a **3.630.708 €**; anche in questo caso abbiamo un incremento (pari a **273.775 €**) che viene riportato, però, con **segno positivo**. Il flusso finanziario dopo le variazioni del ccn è connotato da un andamento decrescente: nel **2020** risulta pari a **215.738.471 €**, nel **2021** a **163.703.706 €**, nel **2022** a **82.759.001 €**. Da notare che (nel **2022**) il flusso finanziario dopo le variazioni del ccn (**82.759.001 €**) e il flusso finanziario prima delle variazioni del ccn (**82.647.880 €**) sono praticamente identici.

Infine, per arrivare a determinare il **flusso finanziario della gestione reddituale** è necessario apportare alcune rettifiche al flusso finanziario dopo le variazioni del ccn; si tratta di indicare con **segno positivo** le *entrate di cassa* (dividendi o interessi incassati) e con **segno negativo** le *uscite* (interessi pagati o imposte sul reddito pagate). Operativamente parlando (ovvero, considerando soltanto il primo dei tre macro-flussi del rendiconto finanziario), la situazione finanziaria è in peggioramento: nel **2020** il **flusso finanziario della gestione reddituale** è pari a **176.819.161 €**, nel **2021** a **155.035.479 €**, nel **2022** a **59.804.163 €**. In sostanza, l'area operativa sta generando liquidità ma in misura sempre minore con lo scorrere degli anni.

Passiamo, dunque, all'analisi del **flusso finanziario dell'attività d'investimento**:

- per quanto riguarda il **2022**, viene determinato dal flusso riguardante le immobilizzazioni materiali (pari a **-697.800 €**, ovvero le somme uscite per gli investimenti in immobilizzazioni materiali al netto delle entrate per le cessioni delle medesime), il quale viene sommato algebricamente all'ammontare indicato nella riga denominata "acquisizione o cessione di società controllate o rami d'azienda al netto delle disponibilità liquide" (l'ammontare in questione è pari a **-2.932.052 €**); complessivamente, l'area degli investimenti (nel 2022) ha bruciato cassa per un valore di **3.629.852 €**;
- relativamente al **2021**, per arrivare al flusso finanziario dell'attività d'investimento bisogna sommare algebricamente tra di loro i seguenti tre flussi: il flusso relativo alle *immobilizzazioni materiali* (pari a **-1.949.846 €**, ovvero le somme uscite per gli investimenti in immobilizzazioni materiali al netto delle entrate per le cessioni delle medesime), quello riguardante le *immobilizzazioni immateriali* (pari a **-3.400 €**) e quello

delle *immobilizzazioni finanziarie* (pari a **-10.000 €**); anche nel 2021 l'area degli investimenti ha bruciato cassa (per un importo pari a **1.963.246 €**);

- con riguardo al **2020**, i flussi da considerare (per arrivare al flusso finanziario dell'attività d'investimento) sono quattro: il flusso relativo alle *immobilizzazioni materiali* (pari a **422.288 €**; in questo caso le somme in entrata superano quelle in uscita per gli investimenti: **2.218.071 € > 1.795.583 €**), il flusso relativo alle *immobilizzazioni immateriali* (pari a **1.922.850 €**; anche in questo caso le somme in entrata sono maggiori di quelle in uscita), il flusso relativo alle *immobilizzazioni finanziarie* (pari a **41.829.444 €**; qui abbiamo soltanto somme in entrata) e il flusso che deriva dall' "acquisizione o cessione di società controllate o rami d'azienda al netto delle disponibilità liquide" (pari a **5.250.624 €**). In questo caso (nel **2020**) l'area degli investimenti ha generato liquidità per un importo decisamente consistente (pari a **49.425.406 €**).

Resta (da determinare) soltanto il **flusso finanziario dell'attività di finanziamento**, il quale è composto da due flussi principali:

- **il flusso generato dai mezzi di terzi**; nel **2022** è determinato dalla somma algebrica delle seguenti quattro componenti: *la riduzione dei debiti a breve verso le banche* (si tratta di un'uscita monetaria e, quindi, viene indicata con segno negativo; è pari a **3.256.906 €**), *l'accensione di finanziamenti* (un'entrata monetaria pari a **95.746.930 €**), *il rimborso di finanziamenti* (un'uscita di liquidità pari a **116.424.289 €**) e *una somma in uscita per effetto dell'operazione straordinaria perfezionatasi nel 2022* ("effetti monetari delle operazioni di fusione / carve-out"; si tratta di una somma pari a **728.725 €**). Nel **2022**, abbiamo un flusso negativo (che corrisponde ad uscite maggiori delle entrate) pari a **24.662.991 €**. Per il **2021** e il **2020**, la modalità di costruzione del flusso è la stessa (ovvero, vanno prese in considerazione le quattro componenti appena menzionate; si segnala solo che (nel 2021) non abbiamo alcun effetto monetario per via dell'operazione straordinaria). Sono negativi anche i flussi relativi al **2021** e al **2020**; quello del **2021** è pari a **118.795.567 €**, quello del **2020** a **112.467.833 €**;
- **il flusso generato dai mezzi propri**; c'è soltanto una voce (del rendiconto finanziario) che alimenta tale flusso, ovvero la "variazione a pagamento di Capitale e Riserve". Nello

schema (presente nell'OIC 10) di riferimento per la redazione del rendiconto finanziario con il metodo indiretto, sono indicate le seguenti quattro voci (che concorrono alla determinazione del flusso in questione): *Aumento di capitale a pagamento, (Rimborso di capitale), Cessione (acquisto) di azioni proprie, (Dividendi (e acconti su dividendi) pagati)*. Ipotizzo che nello schema dell'azienda (Siemens S.p.A.) le prime due voci siano state accorpate in un'unica voce (ovvero, la "variazione a pagamento di Capitale e Riserve"). Il flusso in questione è negativo in tutti gli anni: nel **2020** è pari a **113.373.280 €**, nel **2021** a **35.081.089 €**, nel **2022** a **30.947.709 €**.

Sommando algebricamente fra di loro questi due flussi (ovvero, il flusso generato dai mezzi di terzi e il flusso generato dai mezzi propri) si perviene al **flusso finanziario dell'attività di finanziamento**. In tutti gli anni considerati, l'area dei finanziamenti assorbe liquidità (però, lo fa in misura via via sempre minore): nel **2020** il flusso è pari a **-225.841.114 €**, nel **2021** a **-153.876.656 €**, nel **2022** a **-55.610.700 €**.

Per il calcolo della variazione (intercorsa in un esercizio contabile) delle disponibilità liquide basta semplicemente sommare algebricamente fra di loro *i tre macro-flussi* (ovvero, **il flusso finanziario della gestione reddituale, il flusso finanziario dell'attività d'investimento e il flusso finanziario dell'attività di finanziamento**); in questo modo, si perviene al medesimo risultato che si raggiungerebbe sottraendo dalle disponibilità liquide di fine periodo le disponibilità liquide di inizio periodo. Considerando, quindi, l'effetto complessivo delle *tre aree* (area operativa, area degli investimenti, area dei finanziamenti) nel **2020** abbiamo un incremento di liquidità pari a **403.453 €**, nel **2021** una riduzione pari a **804.423 €**, nel **2022** una crescita pari a **563.611 €**.

4.6: I PRINCIPALI INDICATORI ECONOMICO-FINANZIARI DI BILANCIO

Per concludere, si procede con il commento dei quattro indicatori economico-finanziari presenti nei soliti due documenti (“*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.*” e “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.*”):

- **ROE:** (utile d’esercizio / patrimonio netto) * 100
- **ROE 2020:** (37.222.957 / 104.045.159) * 100 = **35,78%**
- **ROE 2021:** (32.576.536 / 101.540.606) * 100 = **32,08%**
- **ROE 2022:** (65.190.891 / 132.123.011) * 100 = **49,34%**

Nel passaggio dal **2020** al **2021** abbiamo una riduzione della redditività del patrimonio aziendale; però, con il **2022** le cose sono nettamente migliorate (abbiamo un incremento sostanzioso dell’indicatore; si passa da **32,08%** a **49,34%**). L’incremento del valore dell’indice dal **2021** al **2022** è da imputare alla crescita dell’utile (il quale passa da **32.576.536 €** a **65.190.891 €**).

- **ROI:** (risultato operativo / capitale investito netto) * 100; prima di tutto è necessario comprendere che valori sono stati inseriti al numeratore e al denominatore. Al **numeratore** abbiamo la “differenza tra valore e costi della produzione (A-B)” del conto economico. Al **denominatore** abbiamo una grandezza determinata tramite uno schema di stato patrimoniale riclassificato presente nei soliti due documenti (“*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.*” e “*Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.*”). Per maggiore chiarezza, riporto la parte di tale schema che ci interessa (ovvero, la parte nella quale viene calcolato il capitale investito netto).

Parte dello schema di stato patrimoniale riclassificato che mette a confronto il **2021** con il **2022:**

Analisi Struttura Patrimoniale	30.09.2022	30.09.2021
A) Immobilizzazioni		
- immateriali	305.666	421.576
- materiali	38.409.201	41.338.305
- finanziarie	2.451.442	2.451.442
	41.166.309	44.211.323
B) Capitale circolante netto		
- rimanenze di magazzino	69.635.795	66.806.555
- crediti commerciali	317.001.137	359.193.916
- altre attività'	25.601.189	25.209.790
- debiti commerciali	-86.577.935	-81.043.160
- altre passività'	-81.329.372	-120.067.644
	244.330.813	250.099.457
C) Capitale investito netto (a+b)	285.497.122	294.310.780

Parte dello schema²⁶¹ di stato patrimoniale riclassificato che mette a confronto il **2020** con il **2021**:

Analisi Struttura Patrimoniale	30.09.2021	30.09.2020
A) Immobilizzazioni	421.576	548.638
- immateriali	41.338.305	43.104.722
- materiali	2.451.442	2.441.442
- finanziarie	44.211.323	46.094.802
B) Capitale circolante netto		
- rimanenze di magazzino	66.806.555	66.843.396
- crediti commerciali	359.193.916	343.420.486
- altre attività'	25.209.790	42.443.964
- debiti commerciali	-81.043.160	-87.942.750
- altre passività'	-120.067.644	-112.872.915
	250.099.457	251.892.180
C) Capitale investito netto (a+b)	294.310.780	297.986.982

Per quanto riguarda le immobilizzazioni (aggregato **A** dello stato patrimoniale riclassificato), si tratta dei valori presenti nello stato patrimoniale (basta prendere quelli; le voci interessate dello stato patrimoniale sono **B.I**, **B.II** e **B.III**). Più complicato, invece, è il calcolo dei valori dell'aggregato **B**:

- per le **rimanenze** non ci sono grossi problemi, in quanto basta prendere gli importi presenti nello stato patrimoniale (voce **C.I**);
- per i **crediti commerciali**, invece, è necessario rifarsi all'importo presente alla voce **B.II 1)** (crediti verso clienti); unica cosa da sottolineare è che, per il calcolo dell'aggregato B (di

²⁶¹ I due schemi sono stati presi dai soliti due documenti. Il **primo** è stato preso dal documento intitolato "Relazione sulla gestione e Bilancio d'esercizio **2022** Siemens S.p.A." (pag. **28**). Il **secondo** è stato preso dal documento intitolato "Relazione sulla gestione e Bilancio d'esercizio **2021** Siemens S.p.A." (pag. **26**).

questo schema di riclassificazione dello stato patrimoniale) relativo al **2021**, anche nello schema riclassificato presente nel documento intitolato “Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2022** Siemens S.p.A.” è stato utilizzato l’importo (dei crediti verso clienti) pari a **359.193.916 €** (e non quello presente nello stato patrimoniale civilistico che ammonta a **308.157.863 €**). Per una maggiore comprensione di questo passaggio, si rimanda il lettore a pagina **144** del presente lavoro;

- per le **altre attività**, basta prendere l’importo totale dei crediti (per il **2022** è pari a **342.210.287 €**), dal quale bisogna togliere l’ammontare dei crediti verso clienti (che nel 2022 sono pari a **317.001.137 €**). Infine, è necessario aggiungere i ratei e risconti attivi (che nel 2022 sono pari a **392.039 €**). Infatti, $342.210.287 - 317.001.137 + 392.039 = 25.601.189$;
- per il calcolo dei **debiti commerciali**, invece, basta considerare la voce **D 7)** e la voce **D 6)** dello stato patrimoniale (rispettivamente, debiti verso fornitori e acconti). Per il **2022**, per esempio, abbiamo dei debiti verso fornitori pari a **60.296.609 €** e degli acconti pari a **26.281.326 €** (per un totale di $86.577.935 = 60.296.609 + 26.281.326$);
- infine, abbiamo le **altre passività**, la cui modalità di calcolo non è per nulla chiara.

Ad ogni modo, l’andamento del **ROI** nel corso degli ultimi tre anni è il seguente:

- **ROI 2020:** $(45.218.472 / 297.986.982) * 100 = 15,17\%$
- **ROI 2021:** $(50.766.372 / 294.310.780) * 100 = 17,25\%$
- **ROI 2022:** $(76.504.779 / 285.497.123) * 100 = 26,80\%$

Essendo in continua crescita, da questo punto di vista abbiamo un segnale senz’altro positivo (la crescita è dovuta a due effetti che operano simultaneamente: *l’aumento* (nel corso degli ultimi tre esercizi) *del numeratore* e *la riduzione* (nel corso degli ultimi tre esercizi) *del denominatore*).

- **ROS:** (risultato operativo / fatturato) * 100; per quanto riguarda il **numeratore**, anche in questo caso basta prendere la “differenza tra valore e costi della produzione (A-B)” del conto economico. Relativamente al **denominatore**, invece, è necessario prendere la voce A 1) del conto economico (“ricavi delle vendite e delle prestazioni”).
- **ROS 2020:** $(45.218.472 / 1.160.051.917) * 100 = 3,90\%$

- **ROS 2021:** $(50.766.372 / 1.207.713.827) * 100 = 4,20\%$
- **ROS 2022:** $(76.504.779 / 1.428.578.098) * 100 = 5,36\%$

Anche in questo caso abbiamo un incremento (nel corso degli ultimi tre esercizi contabili); *l'aumento del numeratore* (negli ultimi tre anni) *più che compensa l'incremento del denominatore* (negli ultimi tre anni).

Infine, come ultimo indicatore, prendiamo in esame **l'incidenza degli oneri finanziari netti sul fatturato:**

- $(\text{oneri finanziari netti} / \text{fatturato}) * 100$; per quanto concerne il **numeratore**, bisogna prendere in considerazione il **totale proventi e oneri finanziari** (del conto economico) e il **totale delle rettifiche di valore di attività finanziarie** (del conto economico). Per esempio, per il **2022** il totale proventi e oneri finanziari è pari a **-924.069 €**, mentre il totale delle rettifiche di valore di attività finanziarie è uguale a **-155.582 €**: sommando tra di loro gli importi si ottiene un valore di **-1.079.651 €**. Relativamente al **denominatore**, invece, basta prendere (come prima) la voce A 1) del conto economico (“ricavi delle vendite e delle prestazioni”).
- **incidenza nel 2020:** $(6.212.898 / 1.160.051.917) * 100 = 0,54\%$
- **incidenza nel 2021:** $(880.656 / 1.207.713.827) * 100 = 0,07\%$
- **incidenza nel 2022:** $(-1.079.651 / 1.428.578.098) * 100 = -0,08\%$

In questo caso, l'andamento dell'indicatore non è buono: infatti, si passa da valori positivi (superiori allo 0) a valori negativi (inferiori allo 0). Questo è dovuto al fatto che nel **2022** gli oneri finanziari hanno superato i proventi. Ad ogni modo, anche il denominatore (in misura limitata rispetto al numeratore) contribuisce al peggioramento dell'indice.

CONCLUSIONI

Per concludere l'analisi, riprendo i punti salienti riguardanti gli schemi di bilancio (e gli indicatori) appena illustrati. Con riferimento allo stato patrimoniale, possiamo sicuramente evidenziare il rafforzamento (dal punto di vista patrimoniale) dato dall'aumento del patrimonio netto dal **2021** al **2022** (si passa da **101.540.606 €** a **132.123.011 €**). Oltre a questo, va detto che (per via della problematica ampiamente illustrata a pag. **144**) non è facilmente comprensibile la dinamica di molti degli aggregati fondamentali del documento (mi riferisco al **totale dei crediti**, al **totale attivo circolante**, al **totale attivo**, al **totale dei debiti** e al **totale passivo**). Possiamo, però, condurre un'analisi per scenari: prima consideriamo come corretto il dato dei **crediti verso clienti esigibili entro l'esercizio successivo** (del 2021) pari a **308.151.009 €** (dato presente nel documento relativo al 2022, intitolato *"Relazione sulla gestione e Bilancio d'esercizio 2022 Siemens S.p.A."*); poi, consideriamo come corretto il dato pari a **359.187.062 €** (dato presente nel documento relativo al 2021, intitolato *"Relazione sulla gestione e Bilancio d'esercizio 2021 Siemens S.p.A."*). In questo modo, è possibile commentare l'andamento degli aggregati fondamentali (**totale dei crediti**, **totale attivo circolante** etc...) nei due casi.

Primo scenario (dato dei **crediti verso clienti esigibili entro l'esercizio successivo = 308.151.009 €**):

- **totale crediti**: nel **2020** ammonta a **385.366.137 €**, nel **2021** a **332.840.479 €**, nel **2022** a **342.210.287 €**; ciò che impressiona maggiormente è la riduzione che si registra nel passaggio dal **2020** al **2021** (che si traduce in una notevole "liberazione" di liquidità);
- **totale attivo circolante**: nel **2020** ammonta a **453.559.500 €**, nel **2021** a **400.035.325 €**, nel **2022** a **412.820.924**;
- **totale attivo**: nel **2020** ammonta a **500.152.615 €**, nel **2021** a **444.773.822 €**, nel **2022** a **454.379.272 €**;
- **totale dei debiti**: nel **2020** ammonta a **325.773.490 €**, nel **2021** a **268.142.213 €**, nel **2022** a **261.766.727 €**;
- **totale passivo**: nel **2020** ammonta a **500.152.615 €**, nel **2021** a **444.773.822 €**, nel **2022** a **454.379.272 €**.

Secondo scenario (dato dei **crediti verso clienti esigibili entro l'esercizio successivo** = **359.187.062 €**):

- **totale crediti**: nel **2020** ammonta a **385.366.137 €**, nel **2021** a **383.876.531 €**, nel **2022** a **342.210.287 €**; abbiamo solo riduzioni nell'importo dei crediti (nel caso precedente, invece, dal **2021** al **2022** si verifica un incremento pari a **9.369.808 €** = 342.210.287 - 332.840.479);
- **totale attivo circolante**: nel **2020** ammonta a **453.559.500 €**, nel **2021** a **451.071.377 €**, nel **2022** a **412.820.924**; anche in questo caso, abbiamo soltanto diminuzioni negli importi (nel caso precedente, invece, dal **2021** al **2022** si verifica un incremento pari a **12.785.599 €** = 412.820.924 - 400.035.325);
- **totale attivo**: nel **2020** ammonta a **500.152.615 €**, nel **2021** a **495.809.874 €**, nel **2022** a **454.379.272 €**; nuovamente, abbiamo esclusivamente decrementi nei valori (nel caso precedente, invece, dal **2021** al **2022** si verifica un incremento pari a **9.605.450 €** = 454.379.272 - 444.773.822);
- **totale dei debiti**: nel **2020** ammonta a **325.773.490 €**, nel **2021** a **319.178.265 €**, nel **2022** a **261.766.727 €**; stavolta, in entrambi i casi abbiamo solo riduzioni negli importi dei debiti (l'unica differenza risiede, quindi, nell'anno in cui si verifica il "crollo" dei medesimi; *in questo scenario avviene nel 2022; nello scenario precedente avviene nel 2021*);
- **totale passivo**: nel **2020** ammonta a **500.152.615 €**, nel **2021** a **495.809.874 €**, nel **2022** a **454.379.272 €** (*vedi commento fatto per il totale attivo*).

Per quanto riguarda, invece, l'andamento *reddituale*, abbiamo diversi segnali positivi:

- **l'incremento del fatturato**: nel **2020** è pari a **1.160.051.917 €**, nel **2021** a **1.207.713.827 €**, nel **2022** a **1.428.578.098 €**;
- **l'incremento della "differenza tra valore e costi della produzione (A - B)"**: nel **2020** è pari a **45.218.472 €**, nel **2021** a **50.766.372 €**, nel **2022** a **76.504.779 €**;
- **l'incremento del risultato prima delle imposte**: nel **2020** è pari a **51.431.371 €**, nel **2021** a **51.647.028 €**, nel **2022** a **75.425.128 €**;

- **l'incremento dell'utile:** in realtà, nel passaggio dal **2020** al **2021** abbiamo una leggera contrazione (si passa da **37.222.957 €** a **32.576.536 €**); ma dal **2021** al **2022** si verifica un incremento decisamente importante (si passa da **32.576.536 €** a **65.190.891 €**).

Relativamente all'andamento *finanziario*, nel corso degli ultimi tre esercizi si è verificato un *andamento altalenante*:

- **nel 2020 viene generata cassa per 403.453 €:** da sottolineare, però, l'importanza (per generare tale risultato positivo) del *flusso finanziario dell'attività di investimento*. Infatti, è possibile notare come (nel **2020**) siano *poche le uscite* per investimenti in immobilizzazioni (mentre le entrate per i disinvestimenti sono enormi, soprattutto con riferimento alle immobilizzazioni finanziarie: grazie ad esse, abbiamo un ingresso di liquidità pari a **41.829.444 €**);
- **nel 2021 viene bruciata cassa per 804.423 €:** la somma dei due flussi che assorbono liquidità (*flusso finanziario dell'attività di finanziamento + flusso finanziario dell'attività di investimento*; **153.876.656 € + 1.963.246 € = 155.839.902 €**) è maggiore del flusso che genera cassa (*flusso finanziario della gestione reddituale*; **155.035.479 €**);
- **nel 2022 viene generata cassa per 563.611 €:** il flusso che genera cassa (*flusso finanziario della gestione reddituale*; **59.804.163 €**) è maggiore della somma dei due flussi che assorbono liquidità (*flusso finanziario dell'attività di finanziamento + flusso finanziario dell'attività di investimento*; **55.610.700 € + 3.629.852 € = 59.240.552 €**).

Per quanto concerne, invece, gli indicatori che abbiamo considerato nel paragrafo 4.6, abbiamo indicazioni perlopiù positive:

- **la redditività del patrimonio netto (ROE)** subisce un lieve calo nel passaggio dal **2020** al **2021** (per effetto della riduzione dell'utile; si passa dal **35,78%** al **32,08%**); dal **2021** al **2022**, invece, abbiamo un importante crescita (per effetto dell'incremento dell'utile; si passa dal **32,08%** al **49,34%**);
- **il ritorno sugli investimenti (ROI)** cresce: nel **2020** è pari al **15,17%**, nel **2021** al **17,25%**, nel **2022** al **26,80%**;
- **la redditività delle vendite (ROS)** cresce: nel **2020** è pari al **3,90%**, nel **2021** al **4,20%**, nel **2022** al **5,36%**;

- **l'incidenza degli oneri finanziari sul fatturato** diminuisce: nel **2020** è pari allo **0,54%**, nel **2021** allo **0,07%**, nel **2022** al **-0,08%**. È l'unico indicatore (tra i quattro presi in considerazione) con un andamento negativo (il quale va imputato alla *crescente incidenza degli oneri finanziari*, che nel 2022 arrivano a superare i proventi (motivo per cui l'indicatore è negativo nel 2022)).

Infine, è opportuno sottolineare come:

- il documento *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2020** Siemens S.p.A.”* (a pag. 8) riporta che *“il forte focus sull’innovazione trova conferma nei **4,6 miliardi di euro investiti in Ricerca e Sviluppo** nell’esercizio 2019/20 - in crescita del 44% su base comparabile rispetto al 2014 - e nei 40.700 collaboratori impegnati in tali attività nel mondo”*;
- il documento *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2021** Siemens S.p.A.”* (a pag. 8) riporta che *“continua il forte focus sull’innovazione, come dimostrano i **4,9 miliardi di euro investiti in Ricerca e Sviluppo** e i 42.500 addetti impegnati, oltre alle 4.480 invenzioni sviluppate nel corso dell’esercizio”*;
- il documento *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio **2022** Siemens S.p.A.”* (a pag. 8) riporta che *“il forte focus sull’innovazione è dimostrato dai **5,6 miliardi di euro investiti in Ricerca e Sviluppo** e dai 46.900 collaboratori impegnati, in aumento rispetto ai 42.500 del precedente esercizio fiscale, oltre alle 4.650 invenzioni sviluppate nel corso dell’esercizio”*.

Il punto è che *tali dati si riferiscono al gruppo Siemens* nel suo complesso e non a Siemens S.p.A. Di seguito, riporto il conto economico consolidato (redatto dalla capogruppo Siemens AG) che mette a confronto il **2022** con il **2021** (e dal quale è possibile ricavare i dati appena menzionati, ovvero i **4,9 miliardi di euro investiti in Ricerca e Sviluppo** nel **2021** e i **5,6 miliardi di euro investiti in Ricerca e Sviluppo** nel **2022**).

1. Consolidated Statements of Income

(in millions of €, per share amounts in €)	Note	Fiscal year	
		2022	2021
Revenue	2, 30	71,977	62,265
Cost of sales		(46,130)	(39,527)
Gross profit		25,847	22,737
Research and development expenses		(5,591)	(4,859)
Selling and general administrative expenses		(12,857)	(11,191)
Other operating income	5	2,171	236
Other operating expenses	6	(285)	(431)
Income (loss) from investments accounted for using the equity method, net	4	(2,085)	(428)
Interest income		1,632	1,441
Interest expenses		(689)	(644)
Other financial income (expenses), net	6	(987)	635
Income from continuing operations before income taxes		7,154	7,496
Income tax expenses	7	(2,741)	(1,861)
Income from continuing operations		4,413	5,636
Income (loss) from discontinued operations, net of income taxes		(21)	1,062
Net income		4,392	6,697

Di seguito, riporto il conto economico consolidato (redatto dalla capogruppo Siemens AG) che mette a confronto il **2021** con il **2020** (e dal quale è possibile ricavare i dati appena menzionati, ovvero i **4,6 miliardi di euro investiti in Ricerca e Sviluppo nel 2020** e i **4,9 miliardi di euro investiti in Ricerca e Sviluppo nel 2021**).

1. Consolidated Statements of Income

(in millions of €, per share amounts in €)	Note	Fiscal year	
		2021	2020
Revenue	2, 30	62,265	55,254
Cost of sales		(39,527)	(35,366)
Gross profit		22,737	19,888
Research and development expenses		(4,859)	(4,569)
Selling and general administrative expenses		(11,189)	(10,682)
Other operating income	5	236	630
Other operating expenses	6	(431)	(396)
Income (loss) from investments accounted for using the equity method, net	4	(478)	(596)
Interest income		1,483	1,545
Interest expenses		(644)	(814)
Other financial income (expenses), net		641	496
Income from continuing operations before income taxes		7,496	5,502
Income tax expenses	7	(1,861)	(1,346)
Income from continuing operations		5,636	4,156
Income from discontinued operations, net of income taxes	3	1,062	44
Net income		6,697	4,200

Potrebbe sorprendere il fatto che il bilancio di Siemens S.p.A. (negli ultimi tre esercizi contabili) non accolga alcun valore (né in stato patrimoniale (tra le *immobilizzazioni immateriali*), né in

conto economico) con riferimento ai costi di ricerca e sviluppo. In realtà (in assenza di indicazioni puntuali al riguardo) è del tutto probabile che tali spese vengano **sostenute dalla capogruppo (o comunque, da un'altra delle società facenti parte del gruppo)**: in tale ipotesi, è del tutto normale che non risulti alcun costo di questo tipo nel bilancio di Siemens S.p.A.).

Un'ultima informazione che possiamo ricavare è la seguente:

- a pag. 23 del documento *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2020 Siemens S.p.A.”* è riportato che **“le attività di ricerca e sviluppo**, tipicamente legate al miglioramento delle proprie soluzioni, sono concentrate nelle Business Unit Building Products e Digital Grid, ambedue all’interno di **Smart Infrastructure”**;
- a pag. 23 del documento *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2021 Siemens S.p.A.”* c’è scritto che **“le attività di ricerca e sviluppo**, tipicamente legate al miglioramento delle proprie soluzioni, sono concentrate nelle Business Unit Building Products e Digital Grid, ambedue all’interno di **Smart Infrastructure”**;
- a pag. 25 del documento *“Relazione sulla gestione e Bilancio d’esercizio 2022 Siemens S.p.A.”* è riportato che **“le attività di ricerca e sviluppo**, tipicamente legate al miglioramento delle proprie soluzioni, sono concentrate nelle Business Unit Building Products e Grid Software, ambedue all’interno di **Smart Infrastructure”**.

BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA

Agarwal Harshit e Agarwal Rashi in “First Industrial Revolution and Second Industrial Revolution: Technological Differences and the Differences in Banking and Financing of the Firms”, Saudi Journal of Humanities and Social Sciences, n.11, 2017

Alessi Daria nel capitolo “Smart contract: disciplina giuridica e questioni aperte” del libro “Diritto di internet (Vol.3) – Smart Contract, criptovalute e blockchain” (a cura di Elena Bassoli), Pacini Giuridica, Pisa, 2021

Allison Graham T. in “Conceptual Models and the Cuban Missile Crisis”, American Political Science Association, No. 3, 1969

Annunziata Filippo e Conso Andrea in “NFT. L’arte e il suo doppio. Non fungible token: l’importanza delle regole, oltre i confini dell’arte”, Montabone, Milano, 2021

Arabia Michele, Quintavalle Cecere Antonio N., Russo Salvatore in “La responsabilità da reato degli enti. Profili investigativi e giurisprudenziali”, Aracne, Roma, 2015

Arduini Giovanni in “La realtà aumentata e nuove prospettive educative”, Education sciences & society, n.2, 2012

Arecco Davide in “Virtute e Canoscenza. Storia della scienza e della tecnica moderne”, Libreriauniversitaria.it, 2017

Ariosi Vittorio in “La bicicletta”, Hoepli, Milano, 1987

Avi Maria Silvia in “Bilancio riclassificato e analisi per indici e flussi”, Il Sole 24 Ore, Milano, 2007

Avi Maria Silvia in “Criticità nella riclassificazione dello stato patrimoniale in ottica di un sistema informativo integrato”, *Amministrazione & finanza*, n. 2, 2019

Avi Maria Silvia in “Il bilancio d’esercizio: principi di redazione, norme civilistiche e principi contabili OIC”, *Libreria Editrice Cafoscarina*, Venezia, 2020

Avi Maria Silvia in “La riclassificazione del conto economico in un sistema informativo integrato: problematicità e soluzioni”, *Amministrazione & finanza*, n. 8-9, 2019

Avi Maria Silvia in “Riclassificare lo stato patrimoniale per fini decisionali: questione obsoleta?”, *Amministrazione & finanza*, n. 1, 2019

Bacelli Vittorio in “Nikola Tesla – Un genio volutamente dimenticato”, *Tesseratto Editore*, 2010

Bagnoli Carlo, Albarelli Andrea, Biazzo Stefano, Biotto Gianluca, Marseglia Giuseppe Roberto, Massaro Maurizio, Messina Matilde, Muraro Antonella e Troiano Luca in “Digital Business Models for Industry 4.0. How Innovation and Technology Shape the Future of Companies”, *Springer*, Svizzera, 2022

Barbier Frédéric e Lavenir Catherine Bertho in “La storia dei media. La comunicazione da Diderot a Internet”, *Christian Marinotti Edizioni*, Milano, 2002

Barnes Paul in “The analysis and use of financial ratios: a review article”, *Journal of Business Finance & Accounting*, n.4, 1987

Belfiore Francesco Benedetto in “Thomas Edison. Tra scienza e creatività”, *Ledizioni*, Milano, 2016

Bellezza Marco nel capitolo "Blockchain" del libro "Fintech. Introduzione ai profili giuridici di un mercato unico tecnologico dei servizi finanziari" (a cura di Maria-Teresa Paracampo), Giappichelli Editore, Torino, 2017

Benvenuti Lorenzo e Sartori Luigi in "Agricoltura di precisione: applicazioni in orticoltura", Italus Hortus, n.4, 2008

Bhangale Mayur, Dabhade Gaurav, Khairnar Akshay e Bhagat Mamta in "Self-driving car to demonstrate real time obstacles & object detection", The Indonesian Journal of Education Research and Technology, vol.3, 2016

Bhardwaj Sushil, Jain Leena e Jain Sandeep in "Cloud computing: A study of infrastructure as a service (IaaS)", International Journal of Engineering and Information Technology, n.1, 2010

Biagini Antonello e Vincelli Daniel Pommier nel capitolo "Coesistenza e competizione bipolare" del libro "Spazi. Scenari di competizione", Passigli, Firenze, 2011

Billinghurst Mark, Kato Hirokazu e Poupyrev Ivan in "The MagicBook - Moving Seamlessly between Reality and Virtuality", IEEE, n.3, 2001

Bocchini Fernando e Quadri Enrico in "Diritto privato", Giappichelli, Torino, 2022

Bonini Stefano nel capitolo "Criptovalute" del libro "Fintech. I confini dell'innovazione nella finanza", Giuffrè, Milano, 2022

Borchardt Knut in "La rivoluzione industriale inglese: recenti interpretazioni", Quaderni storici delle Marche, n.1, 1969

Borzaga Matteo in “Le ripercussioni del progresso tecnologico e dell’Intelligenza Artificiale sui rapporti di lavoro in Italia”, DPCE online, n.1, 2022

Brown Andrew C. e De Beer Deon in “Development of a stereolithography (STL) slicing and G-Code generation algorithm for an entry level 3-D printer.”, IEEE, 2013

Buhr J. A., Karam Gerald M., Hayes Carol J. e Woodside C. Murray in “Software CAD: A Revolutionary Approach”, IEEE, n.3, 1989

Buonora Umberto in “Criptoattività, criptovalute e bitcoin” (a cura di Stefano Capaccioli), Giuffrè, Milano, 2021

Busso Donatella e Devalle Alain in “Il nuovo rendiconto finanziario: schema, costruzione e interpretazione secondo il codice civile e l'OIC 10”, Eutekne, Torino, 2017

Cabigiosu Anna, Calcagno Monica, Finotto Vladi, Giacchetti Claudio in “Gestione delle imprese”, McGraw-Hill, 2020

Calabresi Guido e Al Mureden Enrico in “Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità”, il Mulino, Bologna, 2021

Caramiello Carlo in “Indici di bilancio: strumenti per l’analisi della gestione aziendale”, Giuffrè, Milano, 1993

Carboni Mauro in “L’ascesa economica dell’Europa (1450-1750)”, il Mulino, Bologna, 2016

Carmigniani Julie, Furht Borko nel capitolo “Augmented Reality: An Overview” del libro “Handbook of augmented reality”, Springer, 2011

Caudell Thomas e Mizell David in “Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes”, Hawaii international conference on system sciences, vol.2, 1992

Cerbioni Fabrizio, Cinquini Lino e Sostero Ugo in “Economia aziendale 2 (Aggiornato al Decreto Legislativo 139/2015)”, McGraw-Hill Education, 2016

Ciampaglia Gian Matteo in “Le immobilizzazioni immateriali nello IAS 38, nell'OIC 24 e nei controlli della Corte dei Conti ex legge n. 259/1958”, Rivista dei dottori commercialisti, n.3, 2021

Cinque Alba in “La blockchain. Smart contract – cripto-attività – applicazioni pratiche”, Pacini Giuridica, Pisa, 2022

Ciriacono Salvatore in “La rivoluzione industriale: dalla protoindustrializzazione alla produzione flessibile”, Mondadori Bruno, Milano, 2000

Colomba Vittorio nel capitolo “Driverless cars e intelligenza artificiale. Una questione di ordine pubblico: la liceità del brevetto” del libro “Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica”, Giappichelli, Torino, 2019

Contaldo Alfonso e Campara Flavio in “Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie”, Pacini Giuridica, Pisa, 2019

Costa Giovanni e Gianecchini Martina in “Risorse umane. Persone, relazioni e valore”, McGraw-Hill Education, Milano, 2019

Crepax Nicola in “Storia dell'industria in Italia. Uomini, imprese e prodotti”, il Mulino, Bologna, 2002

Crovara Marcello nel capitolo “Informazioni non strutturate” del volume “L’innovazione tecnologica e metodologica al servizio del mondo del lavoro”, Roma, 2009

Dantini Michele in “Apple cosmica. Come le narrazioni fantascientifiche modellano il design e il marketing della Mela”, Doppiozero, 2012

Del Zanna Giovanni, Malavasi Massimiliano e Vaccari Giulio in “Manuale illustrato per la domotica a uso sociale. La casa flessibile al servizio dell’uomo”, Tecniche nuove, Milano, 2009

Elena Mirco in “I primi anni della corsa allo spazio”, Atti dell’Accademia Roveretana degli Agiati, a. 268, 2018, ser. IX, vol. VIII, B

Facchinetti Imerio in “Guida al bilancio d’esercizio: contenuti e procedure; problemi contabili, civilistici e fiscali”, Il Sole 24 Ore, Milano, 1996

Faedo Ilaria in “Il revisore e il rendiconto finanziario”, Bilancio, vigilanza e controlli, n.2, 2017

Falsitta Gaspare in “Corso istituzionale di diritto tributario”, Cedam, Milano, 2022

Fazzini Marco in “Analisi di bilancio”, Ipsoa, Milano, 2020

Felice Emanuele in “Storia d’Europa e del Mediterraneo, sez. VI. L’età contemporanea, vol. XIII. Ambiente, popolazioni, economia”, Salerno Editrice, Roma, 2015

Ferrero Giovanni, Dezzani Flavio, Pisoni Piero e Puddu Luigi in “Le analisi di bilancio: indici e flussi”, Giuffrè, Milano, 1998

Fohlen Claude in “La rivoluzione industriale in Francia”, Studi Storici, n. 3-4, 1961

Furlani Federica e Pellegrino Sergio in “Il nuovo Conto economico dal 2016”, Bilancio, vigilanza e controlli, n. 1, 2016

Gallinaro Silvana in “Catene di fornitura basate sulla produzione additiva”, Impresa Progetto, n.1, 2021

Gatto Andrea e Iuliano Luca in “Prototipazione rapida. La tecnologia per la competizione globale”, Tecniche Nuove, Milano, 1998

Gibson Ian, Rosen David W. e Stucker Brent in “Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing”, Springer, New York, 2010

Guidolin Massimo, Magnani Monia e Mazza Paola in “Big data e sentiment analysis. Il futuro dell’asset management”, Egea, Milano, 2021

Gupta Surbhi, Singhal Abhishek e Kapoor Akanksha in “A literature survey on social engineering attacks: Phishing attack”, IEEE, 2016

Ha Ho-Gun e Hong Jaesung in “Augmented Reality in Medicine”, Hanyang Medical Reviews, n.4, 2016

Hsu Feng-Hsiung in "IBM's Deep Blue Chess Grandmaster Chips", IEEE Micro, n. 2, 1999

Hull John C. in “Opzioni, futures e altri derivati”, Pearson, Torino, 2022

Iacobazzi Agostino e Ronchetti Marina in “Celle a combustibile. Stato di sviluppo e prospettive della tecnologia”, ENEA, Roma, 2002

Isceri Marco e Luppi Roberto in “L’impatto dell’intelligenza artificiale nella sostituzione dei lavoratori: riflessioni a margine di una ricerca”, Lavoro Diritti Europa (Rivista nuova di Diritto del Lavoro), n.1, 2022

Janssen André Udo e Patti Francesco Paolo in “Demistificare gli smart contracts”, Osservatorio del diritto civile e commerciale, n.1, 2020

Jenks Andrew L. in “The Cosmonaut Who Couldn’t Stop Smiling: The Life and Legend of Yuri Gagarin”, Slavic Review, No. 4, 2013

Karpova Vera B. e Karpov Leonid E. in “History of the Creation of BESM: The First Computer of S.A. Lebedev Institute of Precise Mechanics and Computer Engineering”, 2006

Kassim Mohamed Rawidean Mohd in “IoT Applications in Smart Agriculture: Issues and Challenges”, IEEE, 2020

Kramer Simon e Bradfield Julian C. in “A general definition of malware”, Journal in computer virology, n.6, 2010

Landes David S. in “La favola del cavallo morto, ovvero la rivoluzione industriale rivisitata”, Donzelli Editore, Roma, 1994

Landes David S. in “Prometeo liberato, trasformazioni tecnologiche e sviluppo industriale nell’Europa occidentale dal 1750 ai giorni nostri”, Giulio Einaudi Editore, Torino, 1978

Lanza Carla in “Geografia dell’economia mondiale” (libro scritto anche da Sergio Conti, Giuseppe Dematteis e Ferruccio Nano), UTET Università, Novara, 2010

Lebrun Pierre (con la collaborazione di M. Bruwier, J. Dhondt, G. Hansotte, E. Hèlin; traduzione di Luigi Occhionero) in “La rivoluzione industriale in Belgio. Strutturazione e destrutturazione delle economie regionali”, Studi Storici, n. 3-4, 1961

LeCun Yann, Bengio Yoshua e Hinton Geoffrey in “Deep Learning”; Nature (vol. 521), 2015

Leymann Frank in “Cloud computing”, University of Stuttgart, n.4, 2011

Li Chunxu, Pisignano Dario, Zhao Yu e Xue Jiajia in “Advances in Medical Applications of Additive Manufacturing”, Engineering, vol. 6, n. 11, 2020

Manente Diego in “Lineamenti del diritto della crisi d’impresa”, CEDAM, Milano, 2022

Masi Fausto in “Costruire in acciaio”, Hoepli, Milano, 1996

Mazzetti Angelo in “Metaverso. Diritti degli utenti – piattaforme digitali – privacy – diritto d’autore – profili penali – blockchain e NFT (a cura di Giuseppe Cassano e Guido Scorza)”, Pacini Giuridica, Pisa, 2023

McAfee Andrew e Brynjolfsson Erik in "Big data: the management revolution", Harvard business review, n.10, 2012

Mella Piero in “Indici di bilancio: logica e procedura dell’analisi”, Pirola, Milano, 1994

Mezzabotta Claudia in “Il nuovo OIC 24 in materia di immobilizzazioni immateriali”, Rivista dei dottori commercialisti, n.1, 2015

Mezzabotta Claudia in “La contabilizzazione dei crediti d’imposta “Industria 4.0””, Amministrazione & finanza, n.3, 2023

Micheli Anna Paola in “La finanza digitale e il fintech”, Aracne (Genzano di Roma), Roma, 2022

Mocarelli Luca, Rota Mauro, Strangio Donatella in “Lo sviluppo economico. Un viaggio con più naufraghi che naviganti?”, Mondadori Università, Firenze, 2017

Modugno Roberta Adelaide in “Rivoluzione industriale e condizioni dei lavoratori nell’Inghilterra del diciannovesimo secolo: un’analisi controcorrente”, Etica & Politica, n. 1, 2018

Mohajan Haradhan in “The First Industrial Revolution: Creation of a New Global Human Era”, Journal of Social Sciences and Humanities, Vol. 5, No. 4, 2019

Mohajan Haradhan in “The Second Industrial Revolution has Brought Modern Social and Economic Developments”, Journal of Social Sciences and Humanities, Vol. 6, No. 1, 2020

Mokyr Joel e Strotz Robert H. in “The Second Industrial Revolution, 1870-1914”, 1998

Mori Giorgio in “La rivoluzione industriale vista dal secolo XXI”, Studi Storici, n.2, 2002

Morri Stefano e Nicolosi Francesco in “Residenza in Italia e oggetto principale delle società estere”, Corriere tributario, n.2, 2023

Nawrocki Marcin, Wahlisch Matthias, Schmidt Thomas C., Keil Christian e Schonfelder Jochen in “A survey on honeypot software and data analysis”, arXiv, 2016

Odlyzko Andrew in “Collective hallucinations and inefficient markets: The British Railway Mania of the 1840”, University of Minnesota, 2010

O’Gorman Gavin e McDonald Geoff in “Ransomware: A growing menace”, Arizona: Symantec Corporation, 2012

Panizza Andrea e Montecchi Gilberto in “La posizione finanziaria netta: definizione, composizione, segno algebrico e sua interpretazione”, Amministrazione & finanza, n. 1, 2016

Paradiso Massimo in “Corso di istituzioni di diritto privato”, Giappichelli, Torino, 2014

Pedrini Matteo in “I bilanci di sostenibilità e delle risorse intangibili: il processo di integrazione nelle aziende italiane”, Economia Aziendale Online, n.1, 2007

Pollari Nicolò, Galluccio Luigi e Abruzzese Antonio Michele in “Crediti d’imposta per ricerca & sviluppo 2023”, Maggioli Editore, Rimini, 2023

Quattrocio Bernardino, Boria Pietro, Mercuri Francesco e Sergiacomi Silvia in “La blockchain applicata alle imprese: un nuovo modello di business. Implicazioni tecniche, fiscali ed economiche”, Giappichelli, Torino, 2022

Rajan Kanna, Bernard Douglas, Dorais Gregory, Gamble Edward, Kanefsky Bob, Kurien James, Millar William, Muscettola Nicola, Nayak Pandurang, Rouquette Nicolas, Smith Benjamin, Taylor William e Tung Yu-wen in “Remote Agent: An Autonomous Control System for the New Millennium”, ECAI, 2000

Rajaraman Vaidyeswaran in “Cloud computing”, Resonance, n.3, 2014

Rampini Federico in “Rete padrona. Amazon, Apple, Google & co. Il volto oscuro della rivoluzione digitale”, Feltrinelli, Milano, 2014

Reggiani Simona in “Stabile organizzazione e home office: alcune riflessioni”, Amministrazione & finanza, n.7, 2022

Rekoff M. G. in “On Reverse Engineering”, IEEE, n.2, 1985

Roiger Richard J. e Geatz Micheal W. in “Introduzione al data mining”, McGraw-Hill, Milano, 2004

Rose Karen, Eldridge Scott e Chapin Lyman nell’articolo “The Internet of Things: An Overview. Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World” pubblicato dall’organizzazione denominata Internet Society nel 2015

Sabel Charles e Zeitlin Jonathan (traduzione di Marilena Vecchi) in “Alternative storiche alla produzione di massa”, Stato e mercato, n.2, 1982

Salvia Stefano in “Emil Wohlwill e Werner von Siemens. Elettrochimica ed elettrotecnica in Germania all’epoca della seconda rivoluzione industriale”, 2010

Sartor Giovanni in “L’intelligenza artificiale e il diritto”, Giappichelli, Torino, 2022

Sartori Laura in “La società dell’informazione”, il Mulino, Bologna, 2012

Sarzana di S. Ippolito Fulvio e Nicotra Massimiliano in “Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT”, Ipsoa, Milano, 2018

Sarzana di S. Ippolito Fulvio, Pierro Marco G. e Epicoco Ivan O. in “Il diritto del metaverso. NFT, DeFi, GameFi e privacy”, Giappichelli, Torino, 2022

Sawano T., Ozaki A., Shimada Y., Leppold C., Tsubokura M., Tsukada M., Kami M. e Ohira H. in “Pokémon GO & driving”, QJM: An International Journal of Medicine, n.5, 2017

Scettri Simone, Pacieri Alessandro e Villani Andrea in “Immobilizzazioni immateriali: modificato il trattamento contabile di avviamento, costi R&S e di pubblicità”, Corriere tributario, n.15, 2017

Schettino Maria Hilda e Lucariello Federico in “La difesa degli enti e dagli enti nel d.lgs. 231/2001. Dal modello organizzativo al processo penale”, Giuffrè, Milano, 2019

Sclip Alex in “Analisi e valutazione finanziaria d’impresa”, Giappichelli, Torino, 2021

Sieferle Rolf Peter in “La rivoluzione industriale, di Arnold Toynbee”, Contemporanea, n. 3, 2005

Sing Arjun e Choudhary Pushpa in “Keylogger Detection and Prevention”, Journal of Physics: Conference Series, n.1, 2021

Sisinni Emiliano, Saifullah Abusayeed, Han Song, Jennehag Ulf e Gidlund Mikael in "Industrial Internet of Things: Challenges, Opportunities, and Directions", IEEE, 2018

Sòstero Ugo, Ferrarese Pieremilio, Mancin Moreno e Marcon Carlo in “Elementi di bilancio e di analisi economico-finanziaria”, Libreria Editrice Cafoscarina, Venezia, 2010

Sòstero Ugo, Ferrarese Pieremilio, Mancin Moreno e Marcon Carlo in “L’analisi economico-finanziaria di bilancio”, Giuffrè, Milano, 2021

Sòstero Ugo e Santesso Erasmo in “I principi contabili per il bilancio d’esercizio”, EGEA, Milano, 2018

Spina Gianluca e Verganti Roberto in “Verso una nuova organizzazione della produzione. Le frontiere del post-fordismo”, Etas, Milano, 1994

Talarico Lucia in “Il rendiconto finanziario come strumento di controllo per le PMI”, Amministrazione & finanza, n.12, 2016

Tampieri Maura in “L’intelligenza artificiale e le sue evoluzioni. Prospettive civilistiche”, CEDAM, Milano, 2022

Tantini Giovanni in “Le riserve nel bilancio di esercizio”, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2020

Tomassini Antonio in “Criptovalute, nft e metaverso. Fiscalità diretta, indiretta e successoria”, Giuffrè, Milano, 2022

Toninelli Pier Angelo in “Lo sviluppo economico moderno, dalla rivoluzione industriale alla crisi energetica (1750-1973)”, Marsilio Editori, Venezia, 1997

Toppan Arturo e Tosi Loris in “Lineamenti di diritto penale dell’impresa”, CEDAM, Milano, 2017

Triscioglio Domenico in “Introduzione alla domotica”, Tecniche nuove, Milano, 2009

Tronti Leonello in “Economia della conoscenza, innovazione organizzativa e partecipazione cognitiva: un nuovo modo di lavorare”, Economia & lavoro, n.3, 2015

Valdevit Giampaolo in “Oppenheimer fra scienza e potere. Una storia americana”, Studi Storici, n.1, 2006

Valente Piergiorgio, Fusa Emanuela, Tomasini Luca Luigi, Tron Alberto, Vinciguerra Luigi e Zambon Stefano in “Patent box e gestione dei beni immateriali”, Ipsoa, Milano, 2017

Vanzetti Adriano, Di Cataldo Vincenzo e Spolidoro Marco Saverio in “Manuale di diritto industriale”, Giuffrè, Milano, 2021

Viotto Antonio in “Lezioni sull’IRES delle società di capitali residenti”, Cacucci editore, Bari, 2020

Vizzoni Lavinia in “Domotica e diritto. La Smart Home tra regole e responsabilità”, Giuffrè, Milano, 2021

Wack John, Cutler Ken e Pole Jamie in “Guidelines on Firewalls and Firewall Policy”, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, 2002

Wang Lu, Villamil Ryan, Samarasekera Supun e Kumar Rakesh in “Magic Mirror: A Virtual Handbag Shopping System”, IEEE, 2012

Wong Kaufui V. e Hernandez Aldo in “A Review of Additive Manufacturing”, International scholarly research notices, 2012

Zani Sergio e Cerioli Andrea in “Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali”, Giuffrè, Milano, 2007

Zanobetti Dino in “Energia nucleare. Un dossier completo”, Esculapio, Bologna, 2021

Zolea Riccardo in “I fan token tra diritto, nuove tecnologie e finanza”, Tigor. Rivista di scienze della comunicazione e di argomentazione giuridica, n.2, 2022

Zou Weiqin, Lo David, Kochhar Pavneet Singh, Le Xuan-Bach Dinh, Xia Xin, Feng Yang, Chen Zhenyu e Xu Baowen in “Smart Contract Development: Challenges and Opportunities”, IEEE Transactions on Software Engineering, n.10, 2021

SITOGRAFIA

<https://www.treccani.it/enciclopedia/combination-acts/>

<https://www.treccani.it/enciclopedia/arpanet/>

<https://www.mensa.it/statuto-internazionale-del-mensa/>

<https://www.treccani.it/enciclopedia/lisp/>

<https://it.investing.com/crypto/currencies>

<https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/criptoaluta.html>

<https://www.brocardi.it/dizionario/1651.html>

<https://www.treccani.it/enciclopedia/blockchain/>

[https://www.treccani.it/enciclopedia/interoperabilita %28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/interoperabilita_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/)

<https://www.lavoro.gov.it/strumenti-e-servizi/smart-working/Pagine/default>

<https://www.ifrs.org/groups/international-accounting-standards-board/>

<https://www.mimit.gov.it/index.php/it/incentivi/credito-d-imposta-r-s>

<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/agevolazioni/patent-box/i-benefici>

<https://www.fiscoetasse.com/approfondimenti/14940-credito-di-imposta-investimenti-in-beni-strumentali-nuovi-2022-guida.html>

<https://www.mimit.gov.it/it/incentivi/credito-d-imposta-formazione-4-0>

<https://www.ipsoa.it/documents/quotidiano/2022/07/13/bonus-formazione-4-0-requisiti-modalita-fruire-maggiorazioni-decreto-aiuti>

<https://farenumeri.it/schema-stato-patrimoniale-civilistico/>

<https://farenumeri.it/schema-conto-economico-civilistico/>

<https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/roe.htm>

<https://www.investopedia.com/terms/d/dso.asp>

<https://www.siemens.com/global/en/company/about/businesses.html>

<https://www.siemens.com/global/en/company/topic-areas/smart-infrastructure.html>

<https://www.siemens.com/it/it/azienda/chi-siamo/bilanci.html>