

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

La digital transformation nei diamanti: la tecnologia RFID per tracciare i diamanti e garantirne un commercio etico



Relatori

prof. Marco Cantamessa
ing. Donato Nicoletti

Candidato

Matteo Feralli

Anno Accademico 2018/2019

Sommario

INTRODUZIONE	1
1. IL SETTORE DEI BENI DI LUSO: GIOIELLI E DIAMANTI	6
1.1. IL LUSO CHE NON CONOSCE CRISI	7
1.2. NASCITA ED EVOLUZIONE DEL MERCATO DEI DIAMANTI	10
1.2.1. DALLA MINIERA AL NEGOZIO	12
1.2.2. L'INDUSTRIA MODERNA DEI DIAMANTI.....	14
1.2.3. DIAMANTI SINTETICI: MINACCIA O OPPORTUNITÀ?	18
1.3. NON TUTTO È COSÌ SPLENDEnte.....	20
2. IL COMMERCIO ETICO (E NON) DEI DIAMANTI E LA CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY	23
2.1. LA LUNGA STRISCIA DI GUERRE AFRICANE	23
2.1.1. REPUBBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO.....	24
2.1.2. ANGOLA.....	24
2.1.3. LIBERIA	25
2.1.4. SIERRA LEONE	26
2.2. IL KIMBERLEY PROCESS CERTIFICATION SCHEME (KPCS).....	27
2.2.1. ALTRI ORGANISMI	30
2.2.2. LE OMBRE E LE DEBOLEZZE DEL KIMBERLEY PROCESS.....	31
2.3. I DIAMANTI <i>CONFLICT FREE</i> DEL CANADA	34
2.4. LA CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (CSR)	37
2.4.1. L'EVOLUZIONE DELLA CSR E I SUOI CONCETTI FONDAMENTALI	39
2.4.2. LA RESPONSABILITÀ SOCIALE DELLE IMPRESE DIAMANTIFERE	45
3. CASO REALE DI TRACCIABILITÀ DEI GIOIELLI	52
3.1. REPLY S.P.A.	52
3.1.1. SYSKOPLAN REPLY S.R.L.	54
3.2. I SISTEMI DI GESTIONE AZIENDALE.....	54
3.2.1. ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP).....	56
3.2.2. SOFTWARE SAP ECC.....	58
3.3. I PRINCIPALI SISTEMI DI TRACCIABILITÀ.....	61
3.3.1. LE TECNOLOGIE DI AUTO-ID	63
3.3.1.1. Codici lineari monodimensionali (Barcode)	64
3.3.1.2. Codici bidimensionali	65
3.4. CASO REALE AZIENDALE: RFID SALES TAG E SERIALIZZAZIONE	67
3.4.1. PRODUZIONE INTERNA.....	70
3.4.1.1. Schedulazione e pianificazione ordini	71
3.4.1.2. Produzione e incisione	74

3.4.1.3. Funzione Logistica	74
3.4.2. PRODUZIONE ESTERNA DI FASE	76
3.4.2.1. Produzione & External Network.....	77
3.4.2.2. Funzione logistica	79
3.4.3. PRODUZIONE ESTERNA DI TRADING	80
3.4.3.1. External Network	81
3.4.3.2. Funzione Logistica	83
3.4.4. STAMPA DELLA SALES TAG & SHIPPING TAG ATTRAVERSO IL SISTEMA RFID SYSTEM	85
4. <u>TECNOLOGIA E DIAMANTI: UNO SGUARDO AL FUTURO (IMMINENTE)</u>	87
4.1. LUXURY MEETS BLOCKCHAIN	88
4.1.1. LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN	89
4.1.2. LUXCHAIN.....	97
4.2. L'E-COMMERCE NELLA GIOIELLERIA	102
<u>CONCLUSIONI.....</u>	108
<u>RINGRAZIAMENTI.....</u>	109
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	111
<u>SITOGRAFIA</u>	115

“Labor omnia vicit improbus”

- Virgilio

Introduzione

Oramai risulta ovvio come oggi viviamo in un mondo caratterizzato da veloci ed estremi cambiamenti tecnologici che vanno ad influenzare, e spesso a facilitare, il modo di vivere della società e allo stesso tempo le regole del gioco di ogni settore. Le imprese se vogliono sopravvivere devono rimanere al passo con la *digital transformation* che li circonda e devono saper identificare come trarre il miglior vantaggio dalle tecnologie offerte.

Il presente lavoro si pone dunque nell'explorare, attraverso quattro capitoli, quali tra queste nuove tecnologie, in particolar modo le etichette intelligenti di identificazione automatica, siano in grado di risolvere le numerose ombre che caratterizzano il mercato dei diamanti.

Il diamante è una risorsa naturale molto preziosa, presente solo in alcune regioni del mondo che, al di là della sua valenza simbolica, sentimentale ed esclusiva, nasconde dietro di sé molti problemi di carattere sociale ed economico; non a caso il professore Leif Wenar ha definito come "maledizione delle risorse" la probabilità di trovare tante più guerre e conflitti civili in quei paesi tanto più ricchi di risorse naturali. Il possesso infatti di giacimenti naturali, che siano di diamanti, di petrolio o di oro per esempio, attribuisce un enorme potere al suo proprietario ed è facile immaginare come ciò attrae tutt'ora gli interessi opposti di Governi e movimenti ribelli.

A dimostrazione della teoria è proprio l'Africa ovvero il continente storicamente più ricco di pietre preziose ma anche quello maggiormente colpito da conflitti sanguinosi che hanno provocato migrazioni umane, crisi ma soprattutto milioni di morti, sia in battaglia sia per il conseguente crollo dei sistemi sanitari.

Proprio queste guerre sono dunque il principale aspetto negativo che contraddistingue il mercato dei diamanti, assieme agli sfruttamenti umani, le devastazioni e l'impatto ambientale che si portano dietro. Tutto ciò ha indotto alla forte definizione di "*blood diamonds*" (o "*conflict diamonds*") per quelle gemme del continente nero i cui proventi, derivanti dalla loro estrazione totalmente irresponsabile, sono volti al solo finanziamento di guerre dei gruppi ribelli contro i governi legittimi.

Se a tale problema poi si aggiungono le grandi perdite che devono affrontare le aziende del settore a causa della contraffazione dei preziosi, si capisce l'importanza e la necessità di tutelare l'intera collettività, comprendente le imprese, i governi e la società civile.

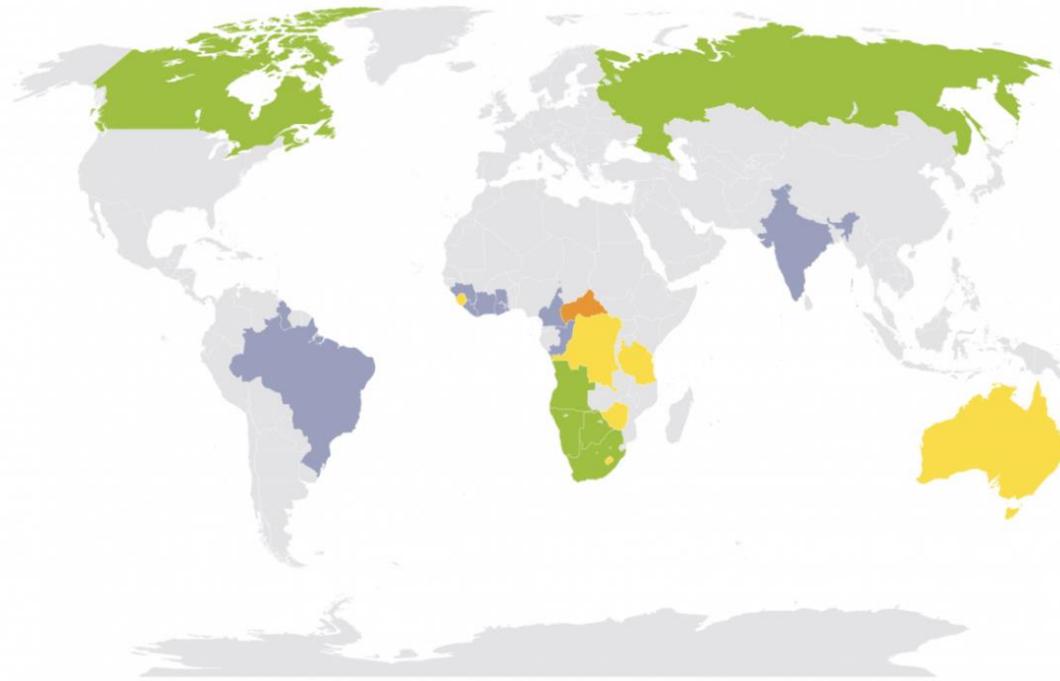


Figura 1. I paesi produttori di diamanti. Il colore verde rappresenta una produzione superiore a 500 milioni di \$/anno. (Fonte: <https://www.thesparklr.com/learn/top-diamond-producing-countries>)

Nel primo capitolo viene delineata una rapida analisi del settore in oggetto e quindi a quanto ammonta il suo valore economico, quali sono i principali leader, con una particolare attenzione a quelli che sono i *trend* chiave mostrati negli ultimi anni: l'avanzamento nelle tecnologie digitali, lo sviluppo dei diamanti sintetici e le diverse preferenze del consumatore.

La tendenza delle nuove generazioni (i *millennials* e *post-millennials*) ad essere sempre meno legate al solitario e più interessate ad aspetti etici, sociali e ambientali guida l'operato delle aziende poiché il rapporto con il consumatore è un concetto fondamentale nel mercato dei *luxury goods*; va creato infatti un rapporto intimo, fiducioso e duraturo nel tempo, supportando il cliente prima e dopo l'acquisto e fidelizzandolo al proprio brand. Le strategie di CSR (*Corporate Social Responsibility*) divengono così non più facoltative per aumentare la notorietà del marchio ma necessarie per mostrarsi alla comunità come attori interessati a costruire una filiera totalmente responsabile nel rispetto dell'ambiente, dei valori, dei principi e delle norme su cui si basa la collettività. Si mostreranno per esempio programmi di Responsabilità Sociale d'Impresa come il LIFE 2020 del colosso LVMH, progetti di rivalorizzazione dell'ambiente e iniziative per sensibilizzare il rispetto dei diritti dei lavoratori.

Il grande tema della presente tesi è quindi la costruzione di una filiera responsabile attraverso il *Track&Trace*: garantire una completa trasparenza tramite una tracciabilità e rintracciabilità delle informazioni sulla vita del diamante, dalla miniera fino al negozio finale. Una sfida non banale.

Il problema dei diamanti insanguinati ha suscitato talmente tanto scalpore che è stato raccontato anche dal film “Blood Diamond” in cui si mostrano le violenze a cui sono sottoposti i minatori e i cruenti scontri avvenuti in Sierra Leone. Il vedere dunque i diamanti come un vero simbolo di morte ha mobilitato organizzazioni, comunità, Stati e imprese a intraprendere iniziative di ogni genere tra cui il Canada che si è impegnato nel mostrarsi come estrattore responsabile puntando a costruire attorno ai propri diamanti un’immagine bianca, pulita ed etica (e non rossa come quelli africani). Lo sviluppo in laboratorio di diamanti sintetici con tecnologie HTHP e CVD ha contribuito come ulteriore supporto alla causa anche se ha generato una serie di frodi che sfruttavano l’identità tra questi e le pietre naturali. Ma anche le varie certificazioni come il GIA, il “sistema di garanzie” del World Diamond Council e l’importante Kimberley Process Certification Scheme, ampiamente trattati nel secondo capitolo. Il protocollo di Kimberley, attraverso le sue norme, si impegna dai primi anni del 2000 a tracciare la catena fin dall’estrazione certificando i diamanti proventi dai paesi aderenti all’iniziativa come privi di conflitto e di sangue. In fin dei conti è riuscito nel suo intento anche se parzialmente e con qualche ombra perché, come detto, è una sfida piuttosto complicata a causa della frammentazione della filiera stessa; il diamante passa attraverso moltissime mani, per l’estrazione, il taglio, la pulitura, l’incastonamento, e da qui la difficoltà a garantire una Supply Chain etica, totalmente ripulita e responsabile.

Una concreta soluzione che offre la possibilità di tracciare interamente i diamanti, e di conseguenza la possibilità di eliminare il commercio di diamanti insanguinati, è stato un reale progetto sviluppato durante il periodo di tirocinio presso la società Syskoplan Reply S.r.l. per un importante cliente operante nel settore del lusso e della gioielleria (il cui nome è stato cambiato in Alfa per motivi di riservatezza aziendale). L’offerta è nata per un duplice motivo: aziendale ed etico, e ha guardato la ridefinizione del processo di serializzazione dei prodotti e di stampa tag.

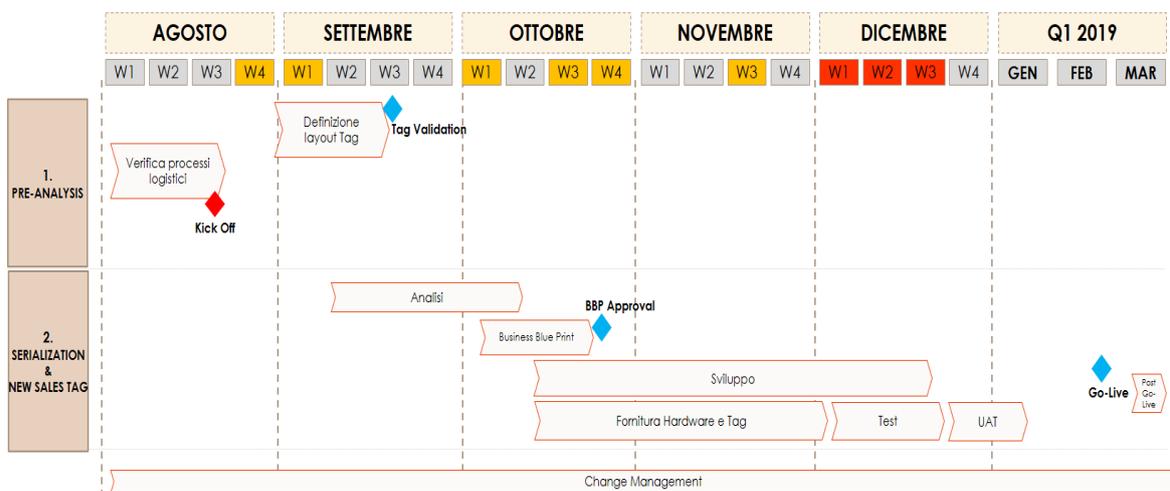


Figura 2. Gantt del piano di progetto.

Il punto di vista sotto al quale è stato descritto il progetto nel terzo capitolo è quello dell'analista funzionale che prevede un'analisi e descrizione dei cambiamenti relativamente ai processi produttivi e logistici aziendali senza soffermarsi però sugli sviluppi effettuati a sistema SAP ECC dai programmatori del team interno di Syskoplan Reply.

Il capitolo si articola in vari punti: inizialmente verrà raccontata rapidamente la storia della società di consulenza che mi ha ospitato, seguita da un *excursus* sull'evoluzione dei sistemi informativi (specialmente SAP, il prodotto *core* trattato da Syskoplan) per rendere più chiara la finale esposizione dell'offerta ed una trattazione dei principali sistemi di tracciabilità.

Con questa soluzione si sottolinea il concetto di sfruttare l'evoluzione tecnologica per tracciare i diamanti. Infatti, il fine è quello di stampare sulla Sales Tag, ovvero l'etichetta solidale al gioiello finito, l'innovativa etichetta intelligente di identificazione automatica RFID (*Radio Frequency Identification*). L'RFID permetterà ad Alfa di ottimizzare i processi logistici, di ridurre notevolmente i tempi di inventario e di avere una maggiore tracciabilità e controllo dei prodotti tramite l'associazione tra il prodotto stesso e il suo numero di serie. Tutti i dati relativamente al prezioso, come per esempio il *serial number*, il numero di ordine di acquisto o di produzione e il fornitore che ha effettuato le operazioni di assemblaggio, sono contenuti all'interno del tag che non è in nessun modo manomissibile. Questo risulterà utile anche in un'ottica di anticontraffazione poiché scannerizzando l'etichetta si verificherà l'effettiva originalità del prodotto.

Come accennato poco fa il progetto ha anche un fine etico e responsabile perché questo nuovo modo di gestire i prodotti secondo l'RFID permetterà ad Alfa di implementare in un breve futuro la soluzione Luxchain basata sulla tecnologia blockchain, raccontata nell'ultimo capitolo. Attraverso il registro distribuito si manterranno immutate tutte le informazioni utili relativamente al gioiello a partire dalla miniera in cui è stato estratto il diamante, le certificazioni che gli sono state assegnate lungo l'intera sua filiera e tutti coloro che hanno lavorato o trasportato la gemma. Questi dati saranno poi presenti all'interno del tag che potrà essere scannerizzato dal consumatore attraverso il proprio smartphone verificando, in sede d'acquisto, che il prodotto sia originale e non abbia finanziato conflitti o mercati illeciti.

In questo modo si raggiunge l'obiettivo di questa tesi ovvero contrastare innanzitutto il grave problema dell'imitazione e del mercato nero che genera enormi mancati ricavi alle aziende responsabili ma soprattutto a garantire un commercio etico dei diamanti eliminando tutti i problemi legati ai diamanti di conflitto. Sarà così tracciata interamente la storia di ogni singolo diamante rendendo disponibili a tutti informazioni veritiere e in qualsiasi momento, garantendo infine una filiera del tutto responsabile e ripulita.

Il presente lavoro si concluderà inoltre dimostrando come l'e-commerce possa avere successo anche in un mercato come quello della gioielleria. Facendo leva sulle tecnologie come la realtà aumentata, sulla personalizzazione del proprio acquisto, sui social network dove sponsorizzare le iniziative responsabili aziendali e la stessa possibilità di comunicare la massima trasparenza dell'intera vita del gioiello, le aziende saranno in grado di soddisfare il nuovo modo di pensare più responsabile del cliente distruggendo quelle barriere che lo rendevano restio all'acquisto via web. Si riuscirà a creare un percorso d'acquisto online interamente esperienziale, cosa impensabile fino a qualche anno fa dato che il negozio è un luogo dove il consumatore si sente protetto, a proprio agio, dove crea un rapporto intimo e personale con il proprio gioielliere di fiducia e dove poteva toccare con mano l'oggetto, scegliendolo con calma e sicurezza.

1. Il settore dei beni di lusso: gioielli e diamanti

I *luxury goods* sono tutti quei beni di alta fascia che possiedono un elevato contenuto sentimentale e simbolico e che attribuiscono, a coloro che sono in grado di acquistarne, uno status di prestigio e di appartenenza alla classe di élité. Sono caratterizzati da un'elevata qualità, un alto prezzo e, grazie all'eccellenza nella realizzazione e produzione, garantiscono esclusività, stile e ammirazione da parte di terzi contribuendo a rafforzare l'autostima del suo possessore. Secondo la teoria economica relativa alla domanda Marshalliana, questi beni rientrano nella categoria di beni normali data la loro elasticità¹ della domanda al reddito positiva e nello specifico sono beni di lusso non essenziali siccome è maggiore di uno. Come mostrato dalle curve di Engel nel Grafico 1, vediamo che la domanda dell'*i*-esimo consumatore (q_i^d) aumenta in modo più che proporzionale rispetto l'aumento del reddito (C_M), ovvero al crescere dei soggetti ad alto reddito aumenta la domanda e quindi il consumo di tali prodotti.

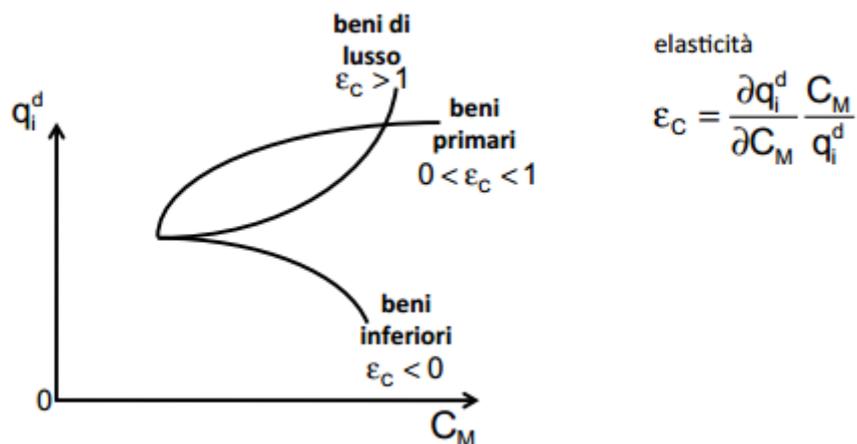


Grafico 1. Curve di Engel.

Questi, affinché suscitino l'interesse da parte del consumatore, devono avere una componente qualitativa notevole, un buon design e un prezzo più alto rispetto invece i beni privi di contenuto simbolico che sono standard, con prezzo allineato ai concorrenti e dove, per avere successo sul mercato, è necessario focalizzarsi sul marketing e sulla pubblicità. Al contrario, per le imprese presenti nel settore in esame, assume dunque un ruolo fondamentale per il raggiungimento di una posizione di vantaggio competitivo², l'immagine attribuita al prodotto stesso, derivante

¹ L'elasticità è un modo per fare il confronto tra misure differenti e per valutarne l'impatto, rappresentata dal rapporto tra le variazioni percentuali di due variabili.

² "Tra due o più imprese che competono all'interno di uno stesso mercato, un'impresa possiede un vantaggio competitivo sulle altre quando consegue in maniera continuativa una redditività superiore (o quando ha il potenziale per conseguirla)" Grant R. M., *L'analisi strategica per le decisioni aziendali*, 5 ed., Bologna, Il Mulino, 2016, pp.210.

dall'importanza e dalla notorietà del marchio che consente di applicare un *premium-price*. La posizione di vantaggio sarà necessario proteggerla tramite la continua ricerca di qualità, offrendo performance superiori così da fidelizzare e soprattutto attirare l'interesse di sempre più clienti nel tempo. Il rapporto con il consumatore infatti è un ulteriore punto cardine per il successo in questo settore in quanto l'immagine si consolida con uno studio iniziale e con un rapporto duraturo e personale ottenuto concentrandosi non solo nella fase iniziale di scelta del prodotto ma soprattutto in un servizio successivo alla vendita come assistenze e riparazioni che contribuiscono infine a consolidarne la sua soddisfazione (nonostante sia sempre più difficile da ricercare a causa di bisogni sempre più complessi e vari).

1.1. Il lusso che non conosce crisi

Come affermato da Patrizia Arienti, partner di Deloitte e Fashion & Luxury Leader in Italia e in EMEA, "Il mercato del lusso è reduce da un periodo di incertezza economica, caratterizzato dalle crisi geopolitiche del 2016: nonostante ciò, è stato raggiunto un fatturato annuo di 1 trilione di dollari alla fine del 2017". In particolare, le vendite aggregate dei primi dieci colossi del lusso al mondo rappresentano il 47,2% del totale; mentre per quanto riguarda le aziende italiane presenti nella Top 100, queste hanno realizzato il 16% dei ricavi totali globali.

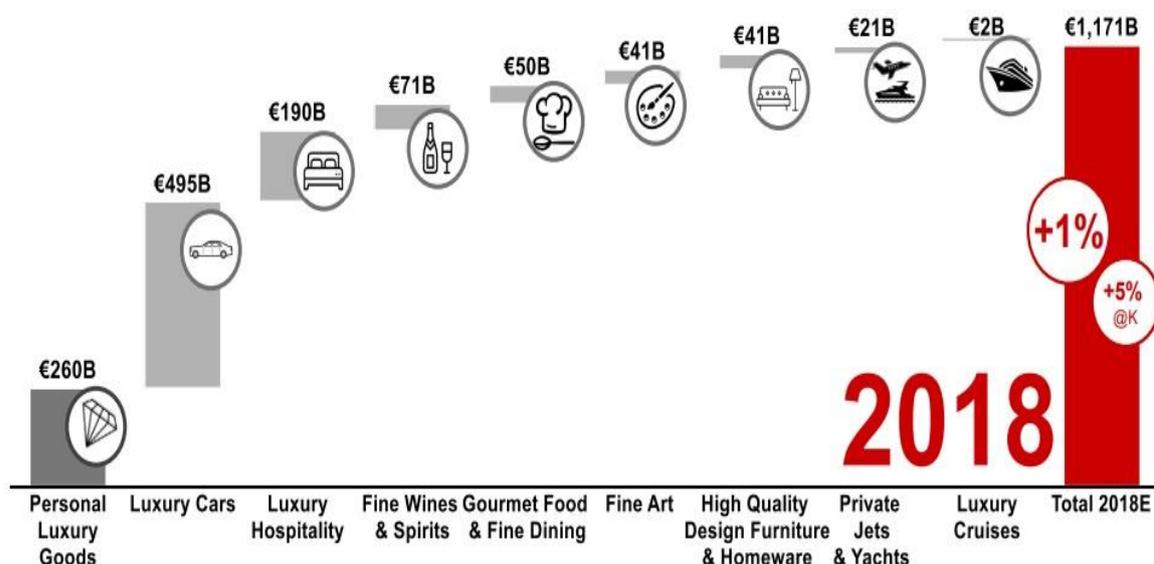


Grafico 2. Crescita globale attesa del settore dei beni di lusso 2018.

Secondo Bain & Company Inc., il mercato del lusso, composto sia ovviamente da beni di lusso ma anche da esperienze, è suddiviso in 9 principali segmenti: i beni di lusso personali, le macchine di lusso, *luxury hospitality*, *Fine wines & spirits*, *Gourmet food*, *Fine art*, *High quality design*, *jet & yacht* privati e viaggi di lusso (crociere). Focalizzandoci sul primo segmento evidenziato nel Grafico 2, che include abbigliamento, accessori, *Hard luxury* (gioielli e orologi) and *Beauty*, le aspettative

per il 2018 relativamente al suo valore, basate sullo studio condotto da Bain & Company in collaborazione con Fondazione Altagamma³, lo classificano come il secondo segmento di maggiore dimensione con un valore di 260 miliardi di euro a seguito di una crescita attesa annua del 2% (con tasso di cambio corrente) rispetto al 2017, dove il valore ammontava a 254 miliardi. A livello complessivo, il valore stimato dell'intero mercato ammonterebbe a oltre mille miliardi di euro dato da una crescita di un punto percentuale. Nello specifico il comparto *Hard luxury* nel 2019 crescerà del 4%, nonostante la sua diminuzione registrata nel 2016 a causa del calo degli acquisti da parte dei cinesi, sia in patria che all'estero. Considerando un orizzonte temporale fino al 2025, si stima inoltre che questo trend positivo del mercato dei beni di lusso personali continui ad essere presente con crescite intorno ai 3-5 punti percentuali annui fino a raggiungere una vetta di 365 miliardi di euro.

I fattori che portano a tali ipotesi per lo più ottimistiche sono principalmente tre: il crescente consumo cinese, lo sviluppo digitale e l'impatto delle nuove generazioni (la generazione Z detta anche *Post-Millennials*).

Il boom della domanda di beni di lusso da parte dei consumatori cinesi è dovuto alle notevoli differenze di prezzo (chiaramente più basso), dalle minori tasse di importazione e grazie ad un miglioramento dell'esperienza e della copertura del cliente che è volto maggiormente all'acquisto online rispetto al passato.

Il secondo aspetto deriva proprio dal continuo aumento dei canali online, e quindi dell'e-commerce, e dallo sviluppo del digitale; infatti il continuo aumentare della propensione allo shopping online di lusso (americano e, ultimamente, anche quello asiatico) registrato nel 2018 rispetto gli anni precedenti e rispetto ai consueti canali fisici, fa supporre che entro il 2025 l'online permetterà ogni acquisto di *luxury goods* siccome è sempre più alta la relazione tra i siti di e-commerce e i social media ovvero il marketing digitale (dal quale si può trarre vantaggio per esempio comunicando la propria trasparenza relativamente al lavoro etico e all'origine delle materie prime). Tutto ciò è ovviamente possibile grazie alle nuove tecnologie come la realtà virtuale e quella aumentata, l'*Internet of Things* (IoT) e la cosiddetta Industria 4.0 (dove ritroviamo per esempio gli *smart inventory* con tecnologie RFID e la *Supply Chain Management*). Inoltre il tasso di apertura di negozi di lusso sta rallentando e come si può immaginare il suo numero si consoliderà dato che, grazie -o a causa- al digitale, sempre meno persone vanno in negozio in quanto possono trovare tutto quello che vogliono sul sito web (come è già successo nel mercato della musica e in quello dei libri); di conseguenza sempre più aziende per rimanere competitive hanno cambiato il proprio approccio di business e in particolare il ruolo del proprio

³ D'Arpizio C., Levato F., "Altagamma 2018 Worldwide Luxury Market Monitor", <https://altagamma.it/media/source/WORLDWIDE%20LUXURY%20MARKET%20MONITOR_BAIN.pdf>.

negozio fisico, trasformando quello che era l'approccio del punto di vendita (definito *point-of-sales*) al *point-of-touch*, rendendo più interattiva la scelta e l'esperienza del consumatore in negozio.

Infine il terzo trend caratterizzante la crescita del mercato del lusso è il cliente stesso che oggi è importante quanto il prodotto, è sempre più giovane, con preferenze sempre più varie, socialmente consapevole ed è attratto dal mondo digitale e dai vantaggi offerti dalle nuove tecnologie che lo circondano; allo stesso tempo è meno fedele alla marca nonostante l'acquisto sia guidato dal brand e dal *lifestyle* ovvero dall'immagine, per questo è necessario fare leva sull'esperienza sia dell'acquisto che del servizio. Più il prodotto o servizio è semplice e smart, meglio è: per esempio Netflix ha avuto successo perché permette all'utente di vedere in qualsiasi momento il film o la serie TV di interesse oppure UBER poiché permette al cliente di prenotare in anticipo il viaggio e vedere dove si trova il taxi. Tutto ciò si ricollega quindi al secondo aspetto citato in precedenza e quindi alla necessità delle aziende di riprogettare, e a volte anche di contenere, la gamma di prodotti offerta e l'ambiente dei propri negozi fisici, rendendoli più "*customer friendly*".

L'altra faccia della medaglia rappresenta però il cambiamento dei consumi che ha portato i *millennials*, e non, a non considerare e apprezzare più il solitario come prima sia per motivi soprattutto etici sia legati ad un tasso matrimoniale minore, rappresentando quindi una delle cause che generano rallentamenti all'economia di tale settore. Altre barriere alla crescita presenti oggi sono il rallentamento economico stesso (dovuto alle crisi economiche e politiche), la maggiore attenzione all'eticità e responsabilità sociale e la nuova concorrenza dei diamanti sintetici (diamanti identici a quelli reali ma a basso prezzo e totalmente non insanguinati siccome realizzati in laboratorio).

Nonostante queste ultime minacce, è possibile affermare che il settore dei beni di lusso non ha mai conosciuto una vera e propria crisi e presenta oggi alcune sfide fondamentali che le imprese devono considerare; queste, alla luce di quanto detto finora, è possibile riassumerle in:

- 1) Cambiamento delle preferenze del cliente e diminuzione dei matrimoni: è necessario investire in marketing, soprattutto digitale, con target i *millennials*, le coppie non sposate e le donne (il principale consumatore).
- 2) Opacità della supply chain e la fiducia nel consumatore: le imprese devono rendere il più trasparente possibile la propria catena di fornitura garantendo un approvvigionamento etico e responsabile, per esempio con il supporto della tecnologia blockchain, e allo stesso tempo migliorare l'esperienza del consumatore.
- 3) Introduzione nel mercato dei diamanti sintetici: approfonditi nel paragrafo 1.2.3..

1.2. Nascita ed evoluzione del mercato dei diamanti

Il nome “diamante” deriva dal greco $\alpha\delta\alpha\mu\alpha\varsigma$ (*adamas*) che significa invincibile, indomabile, indistruttibile⁴.

Il diamante è, ed è sempre stato, un oggetto di desiderio molto prezioso grazie alla sua bellezza ma soprattutto alla sua rarità: nasce all'interno della Terra ed è trasportato in superficie attraverso attività vulcaniche di oltre un miliardo di anni fa; mentre la maggior parte dei diamanti si cristallizzano in maniera imperfetta e sono utilizzati nell'industria, solo il 20% circa del totale estratto ha la qualità adatta per essere trasformato in gemme di alto valore. Le principali applicazioni industriali derivano dalla sua caratteristica fondamentale, la durezza, è infatti il materiale più duro mai conosciuto, e vanno da oggetti per il taglio di materiali duri a strumenti chirurgici che necessitano di estrema precisione fino alle celle a incudine di diamante le quali permettono di ricreare enormi pressioni in laboratorio.

Oggi la produzione mondiale di diamanti grezzi ammonta a poco meno di 150 milioni di carati (un carato equivale a 0,2 grammi) che derivano in particolar modo da stati dell'Africa meridionale come il Botswana, il Sudafrica, l'Angola, la Repubblica Democratica del Congo, lo Zimbabwe e la Namibia, dalla Russia, dall'Australia e di recente dal Canada.

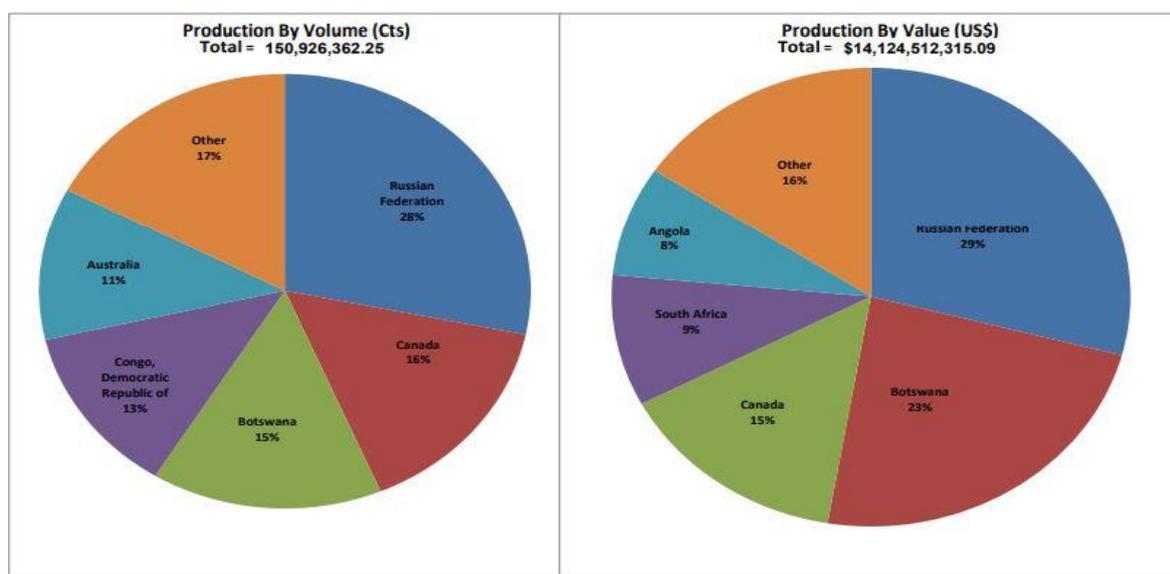


Grafico 3. Ripartizione della produzione mondiale di diamanti grezzi nel 2017.

(Fonte: https://kimberleyprocessstatistics.org/static/pdfs/public_statistics/2017/2017Charts.pdf)

⁴ [https://it.wikipedia.org/wiki/Diamante_\(nome\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Diamante_(nome))

Considerando l'istogramma sottostante, la produzione globale dei grezzi ha avuto un crollo dopo il 2008 in concomitanza con la crisi economica, seguito da un periodo pressoché costante fino ad arrivare alla fine del 2017 in cui si sono raggiunti i 151 milioni di carati prodotti, per un valore di 14.1 miliardi di dollari, grazie alla crescente domanda proveniente da Cina e India. Il 62% dell'intera produzione di diamanti di quell'anno era controllata dal cartello internazionale dei diamanti composto dalle "Majors" ovvero De Beers, Alrosa e Rio Tinto che avevano rispettivamente quote pari al 22, 26 e 14 per cento⁵.

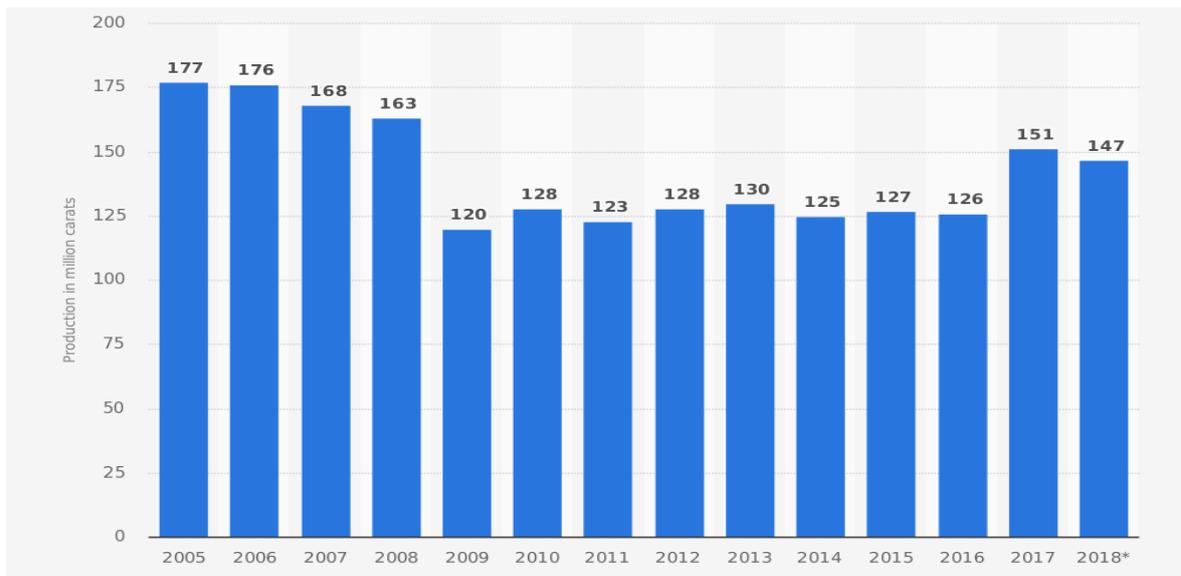


Grafico 4. Produzione globale di diamanti grezzi dal 2005 al 2018 (in milioni di carati). (Fonte: www.statista.com)

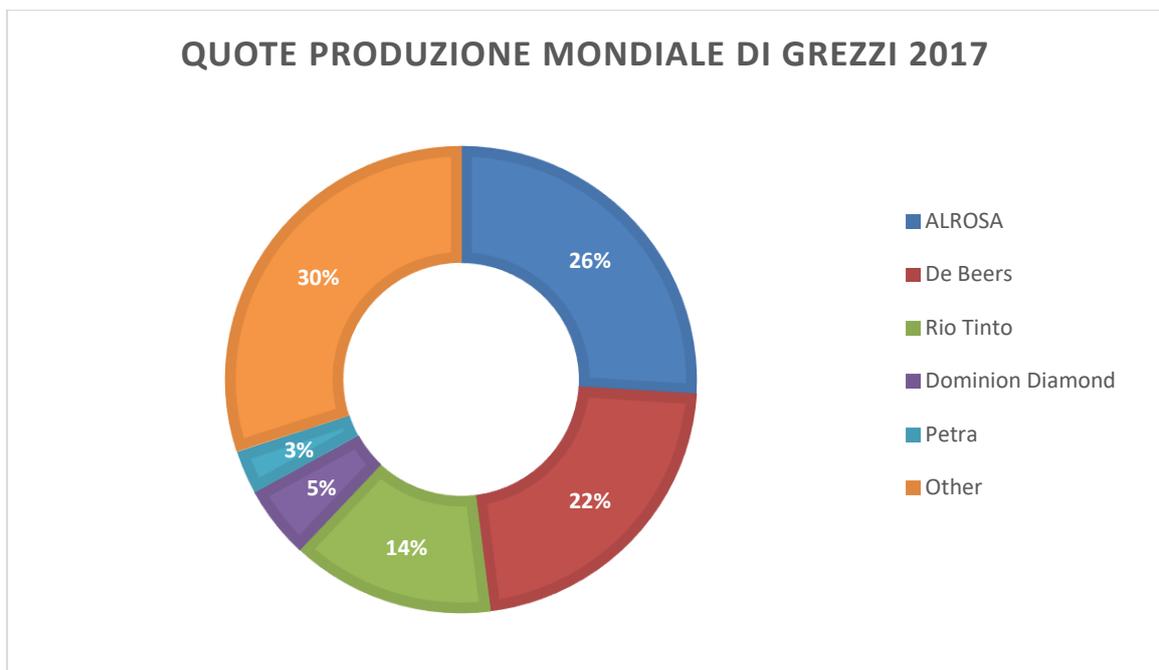


Grafico 5. Quote principali players di mercato nella produzione mondiale di grezzi (2017).

⁵ <https://www.petradiamonds.com/our-industry/industry-overview/>

1.2.1. Dalla miniera al negozio

Ciò che accomuna diamante e grafite è la stessa composizione chimica siccome sono entrambi composti solamente da carbonio allo stato elementare ovvero non combinato con altri componenti, ma allo stesso tempo il modo in cui gli atomi di carbonio si legano tra loro conferisce caratteristiche e proprietà del tutto differenti. Nella grafite, che si presenta come materiale tenero, di colore scuro e spesso opaco, gli atomi si dispongono ai vertici di esagoni che si impilano tra loro in maniera parallela; gli atomi nel diamante invece, sono legati ognuno ad altri quattro e tendono a disporsi in forma tetraedrica che conferisce al minerale la sua principale caratteristica, quella della durezza. Come detto, è il materiale più duro che si conosce ed è classificato sulla scala di Mohs con valore 10 (il massimo).

La formazione del diamante è un processo complesso che avviene a determinate condizioni in grado di comprimere il carbonio: pressione pari a 50 kbar circa e temperatura compresa tra i 900 e i 1200°C. Queste si hanno soltanto nel mantello superiore ovvero a 150-200 km di profondità al di sotto della superficie terrestre dove, in generale, la temperatura supera di gran lunga l'intervallo definito a parte però negli antichissimi cratoni. I cratoni sono le rigide isole, prive di movimenti tettonici, che si formarono miliardi di anni fa durante la formazione della crosta terrestre e tra i più famosi ritroviamo quelli in Canada, Siberia e in Africa, proprio le principali regioni oggi ricche di miniere diamantifere. I diamanti infatti prendono vita all'interno di questi ultimi e vengono portati in superficie attraverso coni di magma fuso, chiamato kimberlite, che avvolgendo il diamante lo protegge grazie alla propria durezza; la risalita inoltre dovrà avvenire a velocità sostenuta (circa 70 km/h) perché durante il trasporto si superano zone con pressioni e temperature diverse e nel caso in cui non siano nelle condizioni sopracitate il diamante si trasformerebbe in grafite.

Il processo di estrazione dei diamanti ha inizio con l'identificazione, da parte dei geologi, dei giacimenti diamantiferi che si classificano in due tipi: primari e secondari. I giacimenti secondari sono i più conosciuti e sono depositi alluvionali nei quali i diamanti sono già stati separati dalla roccia magmatica grazie all'erosione ma sono mischiati assieme a sabbia e ghiaia. L'estrazione, chiamata *river diggings*, avviene in questo caso con strumentazioni molto semplici come la "batea", un setaccio, all'interno della quale viene posizionato il materiale scavato e muovendola circolarmente e versando acqua al suo interno, il differente peso specifico dei materiali fa sì che al centro si depositano solo i minerali che verranno infine esaminati a mano. I giacimenti primari invece sono di origine eruttiva e sono chiamati camini kimberlitici siccome sono i camini vulcanici attraverso i quali avvenne l'eruzione, ed è proprio all'interno di questi che si trovano i diamanti, ancora avvolti dalla kimberlite stessa (il magma che una volta solidificato si presenta con una

colorazione bluastro). Inizialmente l'estrazione in questi giacimenti, la *dry diggings*, avveniva a cielo aperto scavando con pale e picconi un buco di profondità di un centinaio di metri al centro del camino; successivamente ciò fu sostituito dalle estrazioni sotterranee in cui si scavava, fino ad una profondità di un chilometro e mezzo, un pozzo principale affianco al camino diamantifero al quale si poteva accedere a vari livelli tramite gallerie; la tendenza a scavare verso il basso iniziò quando sorsero le prime associazioni di minatori ai quali venivano concessi appezzamenti di soli 9 metri quadrati, e così, per ottimizzare le estrazioni, decisero di riunirsi e di condividere i propri appezzamento per scavare enormi fosse (ne è un esempio il Big Hole in Figura 3, oggi attrazione turistica). L'estrazione tramite gallerie prevede principalmente 3 modi: i primi due, secondo un ordine cronologico, non sono ormai più utilizzati per motivi di efficienza e sono rispettivamente "per vuoti" (o "per camere"), che necessitava di un elevato sforzo manuale, e "per frammenti a blocchi", usato a partire dagli anni '50. Oggigiorno è utilizzata un migliore tipo di estrazione chiamata "glory hole" tramite la quale vengono costruite terrazze inclinate e gallerie parallele che entrano del camino. Facendo esplodere quest'ultime tutti i detriti di kimberlite, scivolando lungo le terrazze, si sgretolano e raggiungono il fondo della miniera dove saranno raccolti, tramite imbuti, all'interno di carrelli, come in Figura 4, o direttamente sui camion.

Esiste infine la possibilità di trovare giacimenti sui fondali oceanici e in questo caso l'estrazione avviene con il supporto di sottomarini, trivelle o il *cawler* (una sorta di aspirapolvere) collegate alla nave che possono raggiungere profondità pari a 200 metri e che aspirano e setacciano i sedimenti. Una volta sulla nave saranno selezionati dagli operatori presenti e i materiali di scarto, quali sabbia e fango, verranno rigettati in mare. Lo sfruttamento dei depositi sottomarini è sulla giusta strada e come ha detto l'oceanografo indiano Rahul Sharma "*The ocean is where future resources exist*"⁶.

L'ultima fase consiste nella separazione del diamante da i materiali di scarto residui. Fino alla metà del secolo scorso avveniva con "tavole a grasso" che, come la parola lascia immaginare, erano tavole inclinate la cui superficie era cosparsa di grasso e sulla quale venivano appoggiati i materiali; il processo era molto rudimentale ma efficace siccome il continuo scorrere di acqua eliminava gli scarti e non i diamanti che aderivano perfettamente alla superficie grassa. Oggi viene utilizzato un nuovo metodo, brevettato dalla Unione Sovietica, che permette di identificare e separare l'intera quantità di diamanti presenti in modo automatico: un soffio ad aria compressa viene sparato sul diamante identificato da una fotocellula che vede la sua fluorescenza quando è colpito da un apposito fascio di raggi X.

⁶ <http://www.rivistaitalianadigemmologia.com/2019/01/16/de-beers-vara-una-nave-di-113-metri-e-12-000-tonnellate-i-diamanti-futuri-verranno-dal-mare/>

Completata questa operazione e prima di essere introdotte sul mercato, le gemme saranno inviate ai tagliatori che dovranno tagliarle nella forma richiesta, con particolare attenzione siccome la brillantezza del diamante dipende proprio dal taglio, e infine lucidarle.

L'elevato prezzo che contraddistingue i diamanti è quindi del tutto giustificato data la loro rarità in termini di origine temporale e in termini di quantità estratta (in media si trova fino ad un carato per tonnellata di kimberlite, tenendo in considerazione che la quantità di gemme è inversamente proporzionale con la profondità degli scavi) e dato che il processo di estrazione è molto complesso, costoso e pericoloso.



Figura 3. Il Big Hole a Kimberley è la miniera a pozzo più grande al mondo.

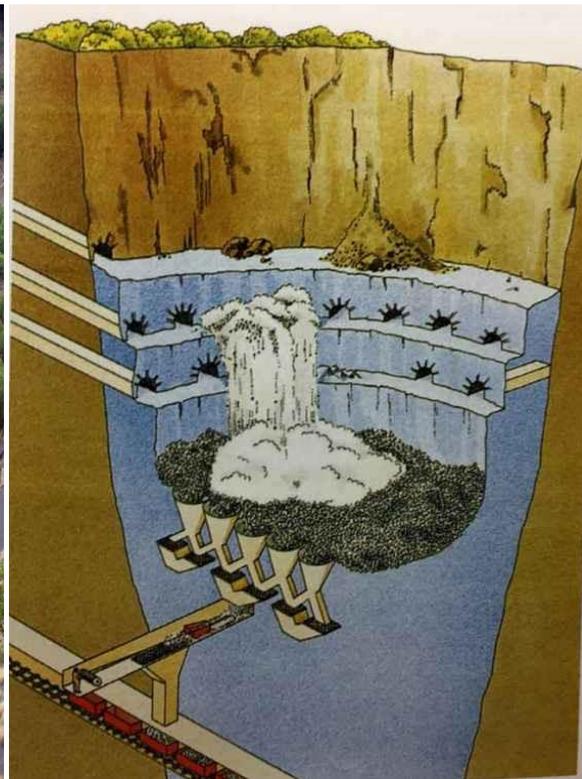


Figura 4. Metodo di estrazione diamanti Glory Hole. (Fonte: <https://residorigioielleria.it/2016/12/31/estrazione-diamanti/>)

1.2.2. L'industria moderna dei diamanti

L'industria moderna dei diamanti, e la nascita del cartello con più successo e di maggiore durata nel mondo, ha origine nel 1867⁷, quando in Sudafrica vennero scoperti accidentalmente alcuni diamanti sulle rive del fiume Vaal. Questa scoperta innescò un enorme interesse da parte di molti cercatori provenienti da tutto il mondo che si precipitarono a frugare nelle acque del principale

⁷ Nella realtà i diamanti furono scoperti nei primi anni del '700, inizialmente in depositi alluvionali indiani e successivamente anche in Brasile.

tributario dell'Orange. Le ricerche portarono a scarsi risultati e si giunse alla conclusione che la maggior parte dei diamanti giaceva nei profondi tubi vulcanici e non nel letto del fiume. I minatori, per poter scavare i pozzi, furono costretti così a collaborare mettendo in comune le proprie risorse tra le quali sistemi di carrucole e macchinari per il trasporto dei materiali. Nei primi anni Settanta del XIX secolo però, i pozzi erano diventate delle fosse talmente grandi che raggiungevano le falde acquifere sotterranee che a loro volta causavano allagamenti, fermando dunque il lavoro. Per risolvere il problema i minatori provarono invano a utilizzare banali pompe, fino a che, pochi anni dopo, giunse a Kimberley Mine un inglese di nome Cecil Rhodes che iniziò a noleggiare ai cercatori di diamante una pompa a vapore molto più efficiente. La pompa fu installata rapidamente in altre miniere della zona ed ebbe così tanto successo che consentì all'imprenditore britannico di acquisire il controllo di quest'ultime e di fondare nel 1880 la De Beers Mining Company⁸, con il fine di amministrare tutte le sue partecipazioni. Rhodes capì subito che stava nascendo un duplice problema che avrebbe eroso il proprio successo: in primo luogo, l'enorme volume di diamanti che scorreva dalle miniere sudafricane in Europa minacciava di distruggere la stessa scarsità che aveva da tempo definito il valore delle pietre. Mentre per secoli i diamanti erano un oggetto di lusso riservato ai reali, data la loro rarità e preziosità, ora un improvviso aumento della loro produzione aveva portato le pietre nelle mani delle masse. In secondo luogo, i minatori del Sudafrica non erano stati in grado di controllare la propria produzione poiché estraevano le pietre con l'intento di venderle tutte senza considerare però che i compratori, al contrario, erano più esigenti e preferivano acquistare solo quelle più grandi e chiaramente più belle. Per questo Rhodes concluse che la soluzione vincente era quella di creare un'organizzazione verticalmente integrata che gestisse il flusso di diamanti provenienti dal Sud Africa e, in particolare, mantenesse alti i prezzi attraverso un'offerta ridotta. La sua idea di fondo era che il numero di diamanti ideale da offrire ogni anno al mercato europeo doveva eguagliare il numero di nozze. Se l'offerta "in eccesso" si alzava sul mercato, la stessa De Beers avrebbe acquistato queste pietre, mantenendone l'equilibrio. Ne seguì la fondazione del Diamond Syndicate segnata dalla firma di un accordo tra Rhodes e i suoi acquirenti, ovvero i distributori locali che dovevano impegnarsi ad acquistare diamanti esclusivamente da De Beers e a venderli a prezzo e quantità concordate.

Alla morte di Rhodes, nel 1902, tutte le maggiori miniere della zona erano di sua proprietà e soltanto nel 1929 il controllo del monopolio passò al tedesco Ernest Oppenheimer.

Il presente sistema sudafricano era totalmente integrato, dalla produzione alla distribuzione dei diamanti, e aveva al suo centro un gruppo con sede a Londra, chiamato Central Selling

⁸ De Beers era il cognome dei due fratelli di Kimberley che vendettero a Rhodes i propri terreni, inconsapevoli della presenza di diamanti.

Organization (CSO), noto oggi come il Diamond Trade Company (DTC), il cui compito era quello di fungere da intermediario principale tra le pietre estratte in un dato anno e i clienti. Più volte l'anno, un gruppo di commercianti (chiamati tutt'ora "*sightholder*"), scelti dall'azienda stessa, si riuniva a Londra e il CSO presentava a ciascuno un pacchetto di pietre, definito considerando ciò che De Beers voleva inserire sul mercato e ciò che il concessionario sperava di vendere in quel dato periodo. Quest'ultimo era obbligato a prendere o l'intero contenuto del pacchetto offertogli o nulla. Tale strategia di distribuzione, chiamata "*Supplier of Choice*" (SoC), consentì alla società sudafricana da un lato di affermare e consolidare la propria capacità di determinare la qualità, il prezzo e la quantità precisa dei diamanti disponibili ogni anno e dall'altro di incoraggiare gli *sightholder* a non acquistare diamanti da fonti esterne alla CSO né a riacquistare pietre di seconda mano.

Attorno agli anni '50, quando lo stock di diamanti in Sudafrica iniziava a diminuire e in altri stati, quali Australia e Russia, venivano scoperti nuovi giacimenti diamantiferi, i potenziali entranti minacciavano il monopolio e l'idea di De Beers ovvero di far cadere i prezzi distruggendo quell'illusione di scarsità creata con fatica nel tempo. Per risolvere il problema la società sudafricana firmò contratti a lungo termine con gli altri paesi produttori in cui la stessa si impegnava ad acquistare, ad un prezzo fisso, una quota fissa della produzione e, allo stesso tempo, la controparte si impegnava a non vendere le sue pietre al di fuori del cartello. Questa situazione fu di gran lunga efficace siccome, come detto, il cartello aveva come obiettivo quello di convincere i consumatori che i diamanti erano scarsi e di valore e per questo motivo il loro acquisto doveva essere guidato dalla qualità piuttosto che dal prezzo. Infatti, se qualche produttore di altri stati non avesse rispettato il contratto e avesse offerto più quantità del previsto, il prezzo e il valore sentimentale sarebbero crollati generando perdite e problemi.

I cambiamenti politici ed economici avvenuti nell'ultimo decennio dello scorso secolo, quali la fine dell'apartheid in Sudafrica e la caduta del comunismo in Russia, l'apertura delle principali miniere in Canada e l'emergere di un movimento mondiale contro i cosiddetti diamanti "insanguinati" o di "conflitto", erosero il monopolio di De Beers, la cui quota nel mercato dei grezzi passò dall'80% al 57% registrato nel 2001, e obbligarono le imprese presenti nell'industria dei diamanti a modificare la natura del loro commercio, gestendo la produzione in linea con la domanda attesa. Gli effetti si ripercuotono tutt'oggi dove De Beers, secondo le stime di Paul Ziminisky, produrrebbe il 95% della propria capacità produttiva rispetto all'80% nel 2016 e questa strategia permetterà di ridurre costi e l'eccesso a magazzino e di mantenere salda la propria posizione di leader di mercato in termini di valore prodotto; il colosso anglo-sudafricano infatti nell'ultimo

anno ha prodotto più di 35 milioni di carati⁹ la maggior parte dei quali deriva dalla miniera Jwaneng in Botswana, considerata la miniera più ricca del mondo dato che rappresenta il 17% dell'offerta mondiale di diamanti.

L'impennata nel commercio mondiale dei diamanti, registrata in seguito alla scoperta dei giacimenti canadesi, russi e soprattutto quelli maggiormente fruttiferi, gli africani, assieme alla nascita del cartello che è stato in grado di non "inflazionare" il prodotto, influenzò in maniera positiva anche la lavorazione ed esportazione di diamanti nel mercato *Made in Italy*. Chi ne risentì in particolar modo furono i 3 principali distretti produttivi italiani, Arezzo, Valenza e Vicenza, le cui recenti e ottime performance sono mostrate nel Grafico 6. Il loro successo deriva dalla capacità, migliore nel territorio piemontese, di unire il *know-how* costruitosi nel tempo con il design innovativo (non a caso quando ci si riferisce ai prodotti italiani di questo genere si parla di "bello e ben fatto").

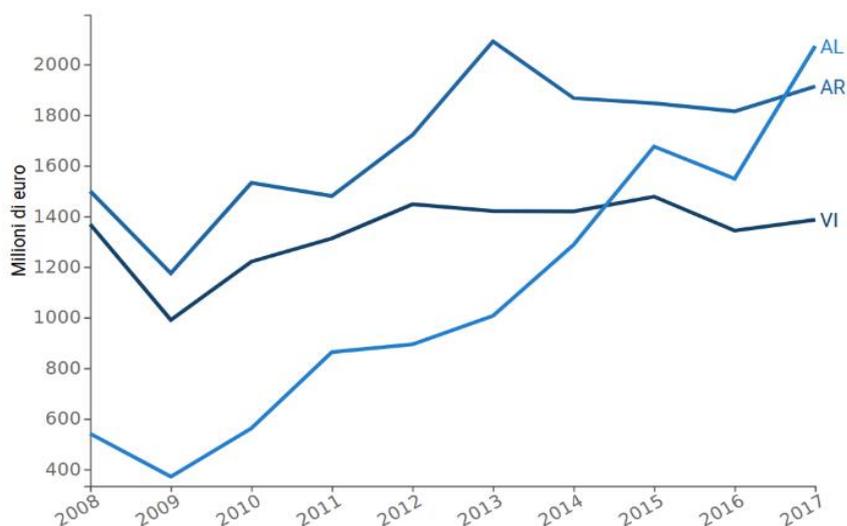


Grafico 6. Esportazioni dei principali 3 distretti italiani (2008-2017).
(Fonte: Elaborazioni SIUlisce)

La produzione artigianale valenzana, di origine ottocentesca, lavora oggi più della metà delle pietre preziose importate in Italia, ne esporta altrettante in oltre 150 paesi e si posiziona nel segmento di gioielleria d'alta gamma dove è fondamentale che l'immagine sia sinonimo di qualità al fine di assicurarsi *premium-price* modesti; infatti, le migliori performance di questo territorio derivano da prodotti ad un alto valore aggiunto ottenuti grazie alla collaborazione tra le poche ma grandi imprese che offrono la propria capacità distributiva e un brand di alto valore, come per esempio il recente ingresso della manifattura Bulgari, e una serie di piccoli produttori, che a loro volta offrono un elevato *know-how*.

⁹ <https://www.debeersgroup.com/reports/production-report>

Guardando i numeri, le esportazioni della provincia di Alessandria, secondo i Monitor di Intesa San Paolo dello scorso anno basati su dati Istat, sono aumentate di oltre 1,3 miliardi di euro in soli 10 anni grazie agli scambi con Svizzera e soprattutto Francia fino a raggiungere nel 2017 il picco di 2.073 milioni di euro. Al secondo posto troviamo il distretto più giovane, quello di Arezzo, con 1.913,5 milioni di euro attribuibili alle esportazioni in particolar modo verso gli Emirati Arabi che, nonostante un piccolo calo della domanda, si conferma il primo mercato servito dalla provincia toscana; questa ha un approccio completamente diverso rispetto Valenza siccome investe poco sulle attività di marketing e, rivolgendosi alla grande distribuzione, offre prodotti ad alta moda e a prezzi competitivi. Spostandoci in Veneto, l'andamento più piatto rispetto le altre due provincie è riconducibile al tentativo delle imprese vicentine di riposizionarsi, dopo la crisi economica del 2008 (dal grafico si vede come tutti e tre hanno avuto un crollo), su segmenti più profittevoli investendo sul rafforzamento del proprio *brand awareness*, ovvero la notorietà del marchio. Le loro piccole dimensioni non portarono ai risultati sperati ma nonostante ciò il distretto di Vicenza rappresenta un ottimo esportatore italiano verso vari paesi tra cui ritroviamo Turchia, Russia, Emirati Arabi e Messico, posizionandosi al terzo posto con 1.386 milioni di euro.

1.2.3. Diamanti sintetici: minaccia o opportunità?

Oggi è diventata sempre più comune la distribuzione sul mercato dei diamanti sintetici anche se il loro ruolo è oggetto di ampie discussioni di molti. Per le imprese leader di settore sono considerati come una possibile causa del rallentamento futuro ma allo stesso tempo un'ottima soluzione al gravissimo problema dello sfruttamento umano e dei conflitti che nascono a valle dell'estrazione. Dal lato consumatore invece il diamante *lab-grown*, totalmente identico al minerale, più economico ma sicuramente non unico, è messo a confronto con il diamante naturale, che al contrario è raro, prezioso, rappresentate di moda, status symbol, di elevato valore (spesso usato come forma di investimento per lo più sicuro) ma molto caro.

La prima sintesi avvenne nel 1953, anche se esistono documentazioni relative ai primi tentativi effettuati sessanta anni prima, e aveva come fine l'applicazione industriale. Infatti, come i diamanti nati attraverso un processo geologico, anche quelli sintetici possono essere utilizzati come punte da taglio e utensili per la levigatura, come conduttori termici e ovviamente come pietre preziose. Le proprietà del diamante ottenuto attraverso i recenti metodi HTHP (*High Temperature – High Pressure*) o CVD (*Chemical Vapor Deposition*) dipendono dal modo con cui vengono svolti i processi produttivi e possono essere più o meno superiori a quelle del diamante grezzo, tanto che è possibile produrre gemme completamente identiche a quelle naturali, inconfondibili ad occhio nudo ma solo attraverso macchine e attrezzature apposite da

laboratorio, per esempio con l'utilizzo di raggi UV. Il processo di produzione, riassumendolo in poche righe, consiste nel mettere un cristallo seme sintetico all'interno di una camera sottovuoto così da eliminare inizialmente le impurità presenti nell'aria. Dopodiché sono iniettati all'interno e ad una temperatura pari a 3000°C, idrogeno e metano per creare gas ionizzati che iniziano a scomporsi in atomi di carbonio (unico componente del diamante appunto) che vanno ad accumularsi attorno al seme iniziale. Quest'ultimo, crescendo ad una velocità intorno ai 0,006 mm/h, diventerà poi la pietra sintetica finale di peso solitamente inferiore ad un carato.

Secondo l'articolo "De Beers to Sell Diamonds Made in a Lab" pubblicato in Bloomberg da Thomas Biesheuvel, le vendite totali di diamanti nati in laboratorio registrate fino a Giugno 2018 hanno raggiunto i 16,2 miliardi di dollari, ipotizzando un trend di crescita pari al 50% nei prossimi 3 anni. Questo boom è chiaramente dovuto ai vantaggi già accennati come per esempio la loro identità rispetto ai minerali naturali e il loro prezzo che, mentre nel 2017 era minore del 15-20%, ora è in costante diminuzione perché, nonostante le grandi spese in termini di elettricità necessaria per il funzionamento dei laboratori, i processi produttivi sono sempre più efficienti. Inoltre, grandi imprese, inizialmente statunitensi come Walmart, hanno deciso di entrare nella grande distribuzione di questo mercato investendo sulla pubblicità online e puntando soprattutto sui giovani che al giorno d'oggi non sono più attratti all'acquisto di anelli di fidanzamento con il solitario, e su coloro che non possono permettersi l'elevato prezzo delle gemme naturali. Perfino l'attore Leonardo Di Caprio, coerentemente con il suo ruolo di attivista e ambientalista, ha iniziato a ricoprire il ruolo di testimonial di questa nuova tendenza sottolineando l'eticità e la sostenibilità del prodotto, ma contrastato allo stesso tempo dalla campagna pubblicitaria opposta "*Real is Rare*" a favore dei diamanti naturali. La stessa Morgan Stanley, come si legge in un articolo del Sole24Ore del 30 maggio 2018, evidenzia che la penetrazione sul mercato oggi è soltanto l'1% ma è in grado di raggiungere il 15% entro il 2020. Questi punti di forza hanno smobilitato ultimamente pure il colosso De Beers che inizialmente non voleva entrare sul mercato siccome non considerava i diamanti sintetici come concorrenti per l'esigua differenza di prezzo, in termini assoluti. La prima iniziativa non fu entrare sul mercato bensì combattere coloro che volevano nascondere l'origine sintetica delle proprie gemme investendo e infine distribuendo il "SYNTHdetect", uno strumento in grado di analizzare tramite luminescenza molteplici diamanti identificandone la loro natura. Poi però la necessità di difendere la propria posizione di leadership e ottenere ritorni anche su questo nuovo mercato, ha portato l'azienda sudafricana a produrre e commercializzare una linea di diamanti sintetici dal nome "*LightBox*", avente un prezzo inferiore agli 800 dollari a carato così da sottolineare il grande divario tra i prezzi e renderli proprio prodotti diversi e non concorrenti.

Il mercato del diamante sintetico potrebbe dunque essere di gran lunga profittevole ma ha sia dei pro che dei contro a seconda del punto di vista. Non c'è quindi una risposta convincente ed esatta alla domanda iniziale anche se potremmo concludere che oggi non è sicuramente una minaccia se siamo d'accordo con l'idea di De Beers. Un consumatore che desidera un diamante non guarda il prezzo ma guarda la rarità e il sentimento legato al gioiello stesso, quindi mai diventerà un cliente di diamanti sintetici. La cosa fondamentale però per le aziende è investire in campagne pubblicitarie a favore degli aspetti caratterizzanti lo *status* che attribuisce un diamante, sottolineando che l'estrazione incentiva l'economia dato che offre lavoro a tantissime famiglie, soprattutto quelle africane, consentendogli di guadagnare e vivere in condizioni contrarie a quelle attuali di estrema povertà. Ovviamente tutto accompagnato da certificati che garantiscono l'assenza di sfruttamenti umani, di finanziamenti a guerre territoriali e la reale provenienza non sintetizzata del minerale. Oltre a queste affermazioni il diamante sintetico è sicuramente un ottimo modo per combattere il problema dei diamanti insanguinati ma comunque lascia i due mercati separati e con consumatori differenti: è il cliente finale a scegliere se desidera acquistare un prodotto con una propria storia nato miliardi di anni oppure uno creato in poco tempo in laboratorio, guidato dalla sua disponibilità economica, dall'utilizzo che ne dovrà fare e dalla sua propensione alla sostenibilità ambientale.

1.3. Non tutto è così splendente

Dietro i trend positivi, italiani e non, che caratterizzano il settore del lusso e in particolare nel nostro caso il mercato gioielliero e diamantifero, si celano grandi problemi di varia natura che spesso rimangono nascosti agli occhi dei consumatori e che vanno ad impattare sia l'ambiente circostante sia l'attività interna aziendale. Molti di queste complicazioni in realtà sono state già citate o possono essere facilmente identificate tra le righe scritte finora. In questo paragrafo si tenterà di riassumerle assieme alle reali o possibili contromisure che possono essere adottate.

Le aziende produttrici, utilizzando De Beers come esempio di caso reale, utilizzano gran parte dei loro ritorni per evitare e contrastare il furto dei diamanti che può avvenire in sede di estrazione o durante la fase ultima del processo che precede il taglio ovvero quella di selezione e di rimozione di eventuali materiali di scarto effettuata a mano dagli analisti. In primis, per la sicurezza di un determinato giacimento, sono imposte aree ad accesso limitato al personale autorizzato e sono impiegati recinti di protezione con sorveglianza sia da parte di guardie armate, supportate a volte da elicotteri in volo, che di telecamere. Per evitare invece furti da parte degli operatori disonesti, oltre ad ulteriori video di sicurezza interni e controlli a raggi X, si prevede che il loro lavoro segua una specifica procedura: i minerali viaggiano su un nastro trasportatore protetto da una teca di

plastica o di vetro trasparente e gli analisti potranno ripulire i preziosi dagli ultimi possibili materiali in più solo attraverso guanti bloccati ai lati della teca stessa, senza consentirgli quindi di toccare fisicamente il prodotto. Questi furti causano ovviamente delle perdite indirette alla società tanto che la Diamond Trade Company ha aperto alcuni uffici con il compito di acquistare ad un alto prezzo questi diamanti saccheggianti; in tal modo, anche se si acquistano diamanti che in realtà dovrebbero essere venduti dalle aziende e non dai ladri, si evita di alimentare il mercato nero.

Altro problema è relativo ai sopraccitati diamanti sintetici che sono fonte di frodi di vario tipo, facili da immaginare data la loro uguaglianza ai naturali. A titolo di esempio la tendenza a classificare e vendere un sintetico come naturale oppure mischiare a partite di *mêlée*¹⁰ di qualità gemma i sintetici stessi sfruttandone la loro minuscola dimensione. Tra i report pubblicati dal Gemological Institute of America (GIA) ritroviamo due curiosi casi di questo tipo risalenti al 2017: il primo avvenne a seguito di un aggiornamento del rapporto delle caratteristiche di un diamante di quasi due carati che inizialmente era stato classificato come naturale ma dopo le analisi risultò essere un sintetico di tipo HPHT; la seconda truffa fu scoperta identificando 101 sintetici di origine CVD presenti all'interno di un lotto di 323 diamanti *mêlée*. Questa situazione risulta abbastanza critica da gestire ancora oggi siccome i diamanti CVD non si riescono ad individuare attraverso per esempio lo strumento SYNTHdetect, efficace per gli HPHT e creato, come visto, da De Beers per contrastare proprio tali frodi, ma sono necessarie altri tipi di analisi che risultano molto dispendiose siccome all'interno dei lotti possono essere presenti molti e piccoli diamanti da analizzare uno ad uno. Va prestata quindi particolare attenzione da parte del consumatore e delle stesse aziende che devono garantire l'autenticità del diamante accompagnandolo nel caso di natura geologica da una certificazione o nel caso contrario comunicando l'avvenuta sintesi in laboratorio. Senza dimenticare infine l'impatto ambientale dovuto all'inquinamento prodotto dal consumo di energia di laboratori il quale non può essere eliminato, se non contenendolo grazie ad appositi filtri industriali.

Le prossime ombre di carattere etico ed economico che citiamo sono relative invece all'intera filiera dei beni di lusso. La contraffazione, che racchiude in sé molti concetti tra i quali la falsificazione, il *grey market* (il commercio attraverso canali non autorizzati) e l'*italian sounding* (imitazione di un prodotto evocandone l'italianità) consiste nel vendere qualcosa che verrà scambiato per l'oggetto originale (Silvestrelli P., 2017) e rappresenta una concorrenza sleale che è in grado di minacciare perfino l'esistenza di alcune imprese per la sua capacità di erodere i fatturati e di conseguenza di ridurre l'occupazione lavorativa. Questi due impatti sono stati

¹⁰ I *mêlée* sono diamanti con peso inferiore a mezzo carato in forma grezza, solitamente la misura varia tra 0,003 carati (in millimetri 0,07) e 0,28 carati (4 mm).

quantificati secondo opportuni metodi descritti nel “Il commercio di beni contraffatti e l’economia Italiana: Tutelare la proprietà intellettuale dell’Italia” pubblicato dall’OECD (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico) tenendo in considerazione l’ammontare di beni contraffatti importati che in Italia nel 2016 rappresentava il 4% del totale per un valore di 12,4 miliardi di euro. Focalizzandoci sul settore di orologi e gioielleria, grazie a dati forniti dalle dogane, è stato calcolato che l’8,8% del totale dei prodotti importati è risultato falso, causando mancate vendite per un valore di 507,78 milioni di euro pari al 16% ed una perdita di circa 1833 posti di lavoro (l’8,6%). Inoltre, dalle relazioni dell’Ufficio per l’Armonizzazione nel Mercato Interno (UAMI), la più grande agenzia per la proprietà intellettuale dell’Unione Europea, il mercato della falsificazione, sempre dello stesso settore ma in termini europei, è di circa 1,9 miliardi di euro di entrate all’anno, per una percentuale pari al 13,5 % delle vendite del settore. La contraffazione rappresenta quindi un importante aspetto che è sempre esistito e sempre si è cercato di combattere partendo con il sanzionare quel consumatore che acquista consapevolmente tali prodotti e con l’impegno delle imprese che, soprattutto oggi con le numerose tecnologie disponibili, devono cercare di tracciare nel modo più profondo possibile il ciclo di vita dell’oggetto fino alla vendita diretta. La tracciabilità infatti fornisce piena informazione, consapevolezza e fiducia al consumatore garantendo un valore aggiunto al prodotto e sarà approfondita negli ultimi capitoli nei quali si descriverà un progetto riguardante l’utilizzo di etichette intelligenti RFID, svolto durante il mio periodo di tirocinio presso l’azienda Syskoplan Reply S.r.l. per un importante cliente (il cui nome per motivi di riservatezza non potrà essere citato).

Anche i diamanti sintetici hanno trovato applicazione nella lotta al problema globale della contraffazione attraverso l’uso di particelle di diamante per sviluppare tecnologie di autenticazione, identificazione e costruzione di sistemi anticontraffazione.

Tecnologia e tracciabilità, affiancati in questo caso dalla strategia aziendale di responsabilità sociale, sono ancora una volta una soluzione per un altro problema caratterizzante il settore della gioielleria ovvero quello dei diamanti insanguinati, che colpisce in particolar modo i paesi africani in cui i ritorni generati dalla vendita delle gemme estratte attraverso lo sfruttamento umano sono rivolti al finanziamento delle organizzazioni terroristiche, delle dittature e delle guerre contro i poteri politici legittimi. La rilevanza dovuta alla sensibilità di tale argomento però mi ha obbligato a riservargli il prossimo capitolo nel quale sarà approfondita l’evoluzione dell’idea umana e degli strumenti contro questa criminalità organizzata.

2. Il commercio etico (e non) dei diamanti e la *Corporate Social Responsibility*

Molti dei paesi caratterizzati da bassi tenori di vita, economie povere e sistemi politici instabili hanno spesso una relazione biunivoca con i ricchi e importanti giacimenti di risorse naturali, basti pensare all’impatto ambientale legato all’estrazione petrolifera o ai conflitti derivanti dal commercio di diamanti. La “maledizione delle risorse” è come la chiama Leif Wenar, professore al King’s College di Londra, nel suo libro *Blood Oil*, ovvero la probabilità che tanto più sono presenti risorse in un dato paese e tanto più possono nascere guerre al suo interno. Ciò lo conferma proprio la situazione che ha colpito negli anni Novanta il



Figura 5. Diamanti pronti per il taglio.

continente nero, il Paese più ricco di diamanti ma più povero del mondo, in cui interessi politici ed economici, guidati dal desiderio di potere e di sfruttamento dei territori, hanno generato sanguinose guerre e rivolte, protrattesi per decine di anni fino a che la loro magnitudine ha attirato l’interesse di molte organizzazioni e Governi mondiali. A quest’ultimo frangente si affianca anche la natura non regolamentata delle estrazioni diamantifere che ha fatto sorgere impatti devastanti sia ambientali che sociali, testimoniati dalle condizioni poco sicure, adeguate e attrezzate in cui opera il milione e più di minatori africani che, oltre ad essere pagati meno di 1 dollaro al giorno, subiscono continue violazioni degli stessi diritti umani.

2.1. La lunga striscia di guerre africane

L’Africa è il detentore fin dal 1870 del primato di principale estrattore e produttore di diamanti al mondo. Nel 2017 ha realizzato esportazioni per un valore di 9,854 miliardi di dollari grazie ai principali giacimenti in Sierra Leone, Angola, Liberia, Sudafrica e nella Repubblica Democratica del Congo (RDC), paesi che hanno in comune il sorgere dei citati conflitti e attività terroristiche finanziate dall’estrazione e dalla vendita dei diamanti. È per questo motivo che al continente è stato etichettato il concetto di *conflict diamonds*.

2.1.1. Repubblica Democratica del Congo

Quarto produttore al mondo, nonché secondo africano dopo il Botswana¹¹, di diamanti, la maggior parte dei quali usata a scopi industriali e non in gioielleria, è stato il paese colpito dalla più cruenta guerra degli ultimi anni che non a caso, nonostante la durata di 5 anni, fu denominata la “Guerra Mondiale Africana” per i suoi stimati 5,4 milioni di morti, per lo più civili e innocenti. Un numero molto alto imputabile a cause dirette quali gli scontri armati, che indirette come il crollo della sanità e delle condizioni di vita (un effetto della devastazione fu infatti l’elevata malnutrizione). Tutto ciò ebbe origine nel 1998 a seguito di una rivolta organizzata da due fronti: il Raggruppamento Congolese per la Democrazia (RCD), costituito da ribelli appoggiati dall’esercito del Ruanda, e il Movimento di Liberazione del Congo (MLC), fiancheggiato invece dall’Uganda, che si scontrarono contro la presidenza di Kabila. Durante l’anno precedente Ruanda e Uganda si erano alleati in un gruppo chiamato Alleanza delle Forze Democratiche per la Liberazione (ADFL) a cui fece capo Kabila stesso, deciso a fermare la dittatura di Mobutu Sese Seko. Una volta raggiunto l’obiettivo, il nuovo presidente accusò i due Stati, precedentemente suoi alleati, di saccheggiare le risorse naturali del paese, ricco di diamanti e anche di metalli, quali oro e coltan. Così il Congo si ritrovò diviso tra i ribelli e i sostenitori del presidente Kabila che continuarono a scontrarsi anche dopo le prime negoziazioni di pace tra le quali la firma dell’accordo internazionale di Lusaka nel 1999 e l’inizio della Missione ONU in Congo (MONUC) nel 2001; anno in cui vennero inviati sul campo truppe di caschi blu da parte dell’ONU e della morte di Kabila. Il bisogno di denaro per finanziare la guerra portò ad uno sfruttamento delle risorse naturali del territorio, in particolare delle pietre preziose le cui esportazioni verso Uganda e Ruanda e successivamente verso il mercato internazionale aumentarono talmente tanto che le Nazioni Unite dovettero denunciare tale traffico siccome non se ne conosceva la reale provenienza. Tutt’oggi la situazione congolese risulta instabile, dovuta all’assenza di uno Stato trasparente, credibile e autorevole che ha fatto sì che le turbolenze si ripercuotessero sul Congo stesso; nel 2004 fu infatti espulso dal Kimberley Process per non aver certificato esportazioni di milioni di carati quando la sua capacità produttiva annuale risulta di 55 mila carati.

2.1.2. Angola

In Angola, la guerra civile durò quasi trent’anni, dal 1975 al 2002, causando anche in questo caso oltre un milione di morti e altrettanti profughi. Le sue origini sono simili a quelle caratterizzanti il

¹¹ Nel 2017, la RDC ha prodotto un totale di quasi 19 milioni di carati. Ai primi tre posti ritroviamo rispettivamente la Russia con 42 milioni, il Canada e il Botswana con 23 milioni di carati prodotti. (https://kimberleyprocessstatistics.org/static/pdfs/public_statistics/2017/2017GlobalSummary.pdf)

Congo: inizialmente l'Unione Nazionale per l'Indipendenza Totale dell'Angola (UNITA) e il Movimento Popolare per la Liberazione dell'Angola (MPLA) combatterono assieme per raggiungere l'indipendenza dal Portogallo, ottenuta nel 1975 quando poi i due gruppi da alleati divennero nemici per le idee politiche contrastanti. Venne eletto infatti come primo presidente angolano Agostinho Neto, leader del movimento comunista, che, grazie all'appoggio da parte dei russi e di Cuba, riuscì a sconfiggere il gruppo oppositore. L'UNITA però si riassetò e aiutata dal Sudafrica e America formò un nuovo governo a Huambo; da qui si susseguirono una serie di pesanti scontri tra gli stessi due fronti fino ad un primo momento di pace riconducibile al Protocollo di Lusaka nel 1994. La tregua durò ben poco perché gli anticomunisti potevano contare sul loro controllo della maggior parte dei territori ricchi di petrolio e diamanti e proprio grazie al traffico illecito di questi ultimi finanziavano le proprie truppe con armi e mezzi corazzati. La grave situazione portò il Consiglio di Sicurezza dell'ONU e le Nazioni Unite a dover sanzionare la regione imponendo l'embargo su tutte le gemme provenienti dall'Angola fino a quando nel 2002 si cessò definitivamente di combattere dopo la morte del generale dell'UNITA, Savimbi. Oggigiorno l'embargo non vige più e il paese è un legittimo produttore di diamanti, membro del processo di Kimberley.

2.1.3. Liberia

Gli ultimi due casi di guerre civili africane, che ripercorreremo velocemente, sono strettamente collegati.

La Liberia vide il susseguirsi di due guerre civili che occupano gli anni tra il 1989 e il 2003. L'incipit del primo scontro lo si ha quando Charles Taylor tornò dalla Costa d'Avorio per opporsi al nuovo governo di Samuel Doe, ottenuto attraverso un colpo di stato. Le due parti, conoscendo il grande vantaggio in termini di potere derivante dal controllo dei ricchi giacimenti diamantiferi, iniziarono a contendersi tutti i territori tra i quali Lofa e Bomi che vennero conquistati dall'ULIMO, il Movimento di Liberazione della Liberia per la Democrazia formato dai seguaci di Doe, ma ciò non bastò ad evitare la cattura e l'uccisione del loro leader. Nel 1997 Taylor ottenne la presidenza attraverso regolari elezioni dando origine a due brevi anni di tregua che si conclusero quando fu accusato di aver aperto un traffico illecito di gemme e di aver aiutato militarmente, negli stessi anni e nella confinante Sierra Leone, il RUF nella sua rivolta contro il governo legittimo, sostenuto a sua volta dall'ULIMO. Le accuse indebolirono il governo e sommate alle sanzioni istituite, anche questa volta, dalle Nazioni Unite, intervenute inoltre per dare tregua agli scontri, portarono Taylor a consegnare le dimissioni e segnare nel 2003 la fine della seconda guerra civile.

2.1.4. Sierra Leone

La guerra civile sierraleonese durata dal 1991 al 2002 è molto famosa nel mondo a causa del modo cruento con cui si è combattuta, dell'enorme quantità di diamanti insanguinati commerciati in quegli anni ma anche perché è stata descritta nel film "Blood Diamond", recitato da Leonardo Di Caprio.

Dopo l'ottenimento dell'indipendenza dal Regno Unito nel 1961, la goccia che fece traboccare il vaso fu quando il nuovo governo, che da un lato aveva represso le opposizioni e sorvegliato il commercio diamantifero e dall'altro aveva incentivato la corruzione politica per il controllo dei giacimenti alluvionali, non era stato in grado di dare una positiva spinta economica e sociale al paese e così, nel 1991, molti giovani, spinti dalla disperazione, si arruolarono nel Fronte Rivoluzionario Unito (RUF). Secondo molti studiosi però la vera causa che diede vita alla guerra non fu tanto di stampo politico ma dovuta alla presenza proprio di quelle fruttifere miniere di diamanti; i rivoluzionari infatti avevano iniziato a conquistarne gran parte e a sterminare interi villaggi dai quali sceglievano le persone più forti per farle lavorare come minatori.

L'elevata disponibilità di gemme, che veniva poi esportata nelle vicine regioni della Liberia e della Guinea, ha permesso di finanziare la guerriglia per otto lunghi anni fino a che non iniziarono i primi negoziati di pace tra il governo e il RUF per riporre le armi e creare un governo unito. Chiaramente, e come visto per tutte le guerre descritte, dovettero intervenire ancora una volta le Nazioni Unite, prima imponendo l'embargo sulle importazioni di armi e petrolio per contrastare le iniziative ribelle, poi, nel 2000, vietando ai propri Stati membri di importare in modo diretto e indiretto (ovvero l'acquisto di un oggetto da un certo paese che a sua volta ha acquistato dal paese in cui vice il divieto) i diamanti grezzi dalla Sierra Leone privi di un appropriato certificato di provenienza. Tali obblighi, sotto uno stretto controllo anche aereo, fecero registrare un aumento dei guadagni del paese derivanti dalle gemme che passò da 10 milioni di dollari nel 2000 a 130 milioni quattro anni dopo anche se allo stesso tempo "più del 50 per cento dei diamanti estratti non ha provenienza ufficiale e il contrabbando illegale sta continuando" come scritto nei rapporti dell'UNAMSIL, missione di pace condotta dalle Nazioni Unite. Infatti, le massicce esportazioni verso la Liberia, nelle quali le pietre "insanguinate" (o "di conflitto") erano nascoste e mischiate a quelle legali, avevano fatto sì che Anversa registrò importazioni pari a 6 milioni di carati in media all'anno, decisamente superiori alla capacità produttiva disponibile della Liberia stessa che ammontava a 150 mila carati all'anno, comportando agli Stati membri l'ulteriore divieto di acquistare pietre provenienti dalla Liberia. Anche la Sierra Leone oggi è membro del processo di Kimberley.



Figura 6. Minatori sierraleonesi al lavoro in un giacimento alluvionale.
(Fonte: <http://www.rivistamissioniconsolata.it>)

2.2. Il Kimberley Process Certification Scheme (KPCS)

Tutte le soluzioni sanzionatorie stabilite negli anni '90 dal Consiglio di sicurezza e, in generale, dall'ONU non erano state in grado di fermare il commercio ribelle (ancora il 15% dei diamanti in commercio provenivano da zone di conflitto), così la paura che queste guerre potessero causare una caduta del valore del mercato e dell'immagine del diamante, passando da un simbolo d'amore ad uno di morte, spinse i maggiori rappresentanti dell'industria diamantifera, dei Governi e della società civile, con il supporto delle principali ONG, a riunirsi per studiare un possibile strumento che potesse risolvere la complicata situazione che li circondava. In realtà si erano già riuniti nel maggio del 2000 a Kimberley, città sudafricana da cui prende il nome tale processo, in cui vennero imposti i vari divieti di importazione ed esportazione dei grezzi dalla Liberia e dalla Costa d'Avorio e quelli dell'Angola e Sierra Leone se non erano, in tal caso, accompagnati dal certificato d'origine. Come detto però, questi divieti non furono rispettati e la soluzione ultima per arrestare il problema venne stabilita nel novembre 2002 a Interlaken, in Svizzera, con il nome di Kimberley Process Certification Scheme (KPCS) che entrò poi in vigore l'1 gennaio 2003. Questo accordo, composto da un preambolo, 6 sezioni e 3 allegati, era rivolto a porre fine al commercio di diamanti "di conflitto" certificando, tramite un sistema internazionale, l'origine delle pietre, compreso tutto il viaggio che queste facevano una volta estratte fino al loro taglio e pulitura; inoltre prevedeva una serie di obblighi che ogni Stato aderente doveva seguire, pena sanzioni ed esclusione dal gruppo. Da agosto 2013 sono 55 i membri che hanno accettato di fare parte del

protocollo¹² rappresentando 82 paesi e il 99,8% della produzione mondiale di diamanti grezzi, assieme agli Osservatori, rappresentanti dei paesi non partecipanti, della società civile e delle aziende produttrici in tale settore, che possono partecipare alle riunioni annuali. Tra gli iscritti ritroviamo l'Unione Europea la cui partecipazione è un aspetto fondamentale siccome in Europa vi sono i due più importanti centri di lavorazione, Anversa e Londra, che in passato avevano importato notevoli quantità di diamanti di conflitto, in particolar modo la città belga.

Ogni partecipante, oltre a non poter commerciare con paesi non membri del Processo di Kimberley, era tenuto a definire al suo interno due rispettive autorità: una per l'esportazione, che doveva definire una certificazione *ad hoc* che garantiva che il diamante da spedire non era stato estratto da gruppi ribelli o comunque in zone prive di conflitto, ed una per l'importazione il cui compito era quello di verificare invece che il lotto importato era accompagnato dal certificato.

Questo certificato, in Figura 7, recita: *"I diamanti grezzi di questa spedizione sono stati gestiti in conformità con le disposizioni del Kimberley Process Certification Scheme per i diamanti grezzi"*¹³ e deve contenere una serie di requisiti minimi come per esempio:

- l'identificazione del Paese di origine del grezzo
- la data di rilascio e di scadenza
- l'autorità che rilascia tale certificato
- l'identità dell'esportatore e importatore
- il peso in carati
- il valore in dollari
- il numero di lotti per la spedizione¹⁴
- protezione contro manomissioni e falsificazioni: solitamente il contenitore per il trasporto è di difficile violazione ed è trasparente per permettere di vedere al suo interno e confrontare il contenuto con quanto scritto sul documento di trasporto e sul certificato così da poter essere convalidato dall'autorità in fase di esportazione e da avere la certezza di ciò che si sta importando.

¹² Non ritroviamo l'Italia siccome i distretti gioiellieri italiani hanno il ruolo di lavorare le gemme solo dopo essere state già tagliate per questo motivo risulterebbe inutile adottare tale sistema di certificazione. Nel caso in cui vi sia comunque la necessità di importare diamanti grezzi in Italia, questi passeranno sotto il controllo dell'autorità di un altro paese dell'UE.

¹³ L'originale testo, nonché quello utilizzato nella realtà, è in inglese: *"The rough diamonds in this shipment have been handled in accordance with the provisions of the Kimberley Process Certification Scheme for rough diamonds."*

¹⁴ Il Kimberley Process non ammette infatti che all'interno di una partita vi siano diamanti estratti da più paesi per evitare ciò che era avvenuto nelle esportazioni dalla Sierra Leone alla Liberia dove i diamanti insanguinati venivano mischiati assieme a diamanti legittimamente estratti.

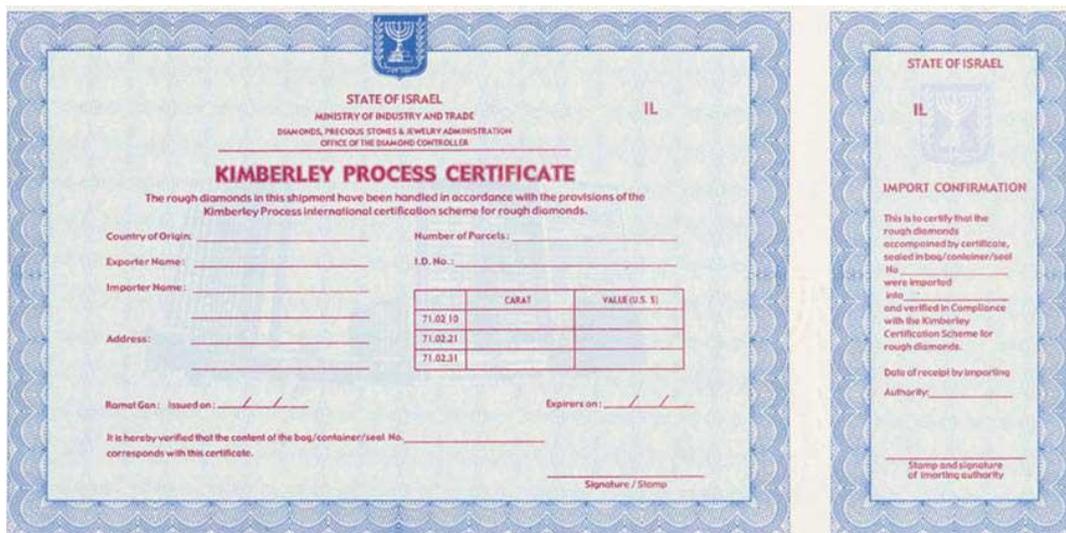


Figura 7. Certificato del Processo di Kimberley.

Nel sistema di certificazione si legge anche che a tutti coloro che operano durante lo scambio deve essere rilasciata una licenza da parte delle autorità di ogni partecipante sulla quale si trovano varie informazioni di carattere identificativo; tale licenza deve essere posseduta soprattutto dalle miniere poiché solo quelle autorizzate, rispettose anche degli standard minimi di sicurezza, potranno estrarre i diamanti. Tutte le informazioni inoltre devono essere registrate su un database per consentire di ricavarle nel caso in cui si ha la necessità di verificare l'attività di un soggetto. Acquirenti, venditori e società di trasporto, per operare, hanno l'ulteriore vincolo di dover conservare per almeno 5 anni tutte le documentazioni relative alle movimentazioni effettuate o ricevute e quindi per esempio il valore e la quantità dei diamanti in esame e dati, nome e licenza delle controparti con cui è avvenuto lo scambio.

Per fare in modo che tutti i partecipanti rispettino le regole e siano responsabili nella propria estrazione e nel proprio commercio sono tenuti a redigere ogni anno una relazione, che viene poi discussa nelle riunioni plenarie annuali, su come è stato applicato da parte propria il Kimberley Process; vi è anche la possibilità di denunciare un altro paese nel caso si pensa abbia esercitato il protocollo nel modo sbagliato o illecito, e in questo caso sarà possibile inviare esperti imparziali per valutare effettivamente la situazione e per prendere, se necessario, provvedimenti.

Inizialmente però l'accordo, essendo stato preso in maniera rapida e semplice per soddisfare l'interesse di tutti gli attori presenti, stava per fallire a causa della sua debolezza, della mancanza di sanzioni in caso di inosservanze e pure di uno scarso monitoraggio dei paesi. Vennero così introdotte delle modifiche e delle nuove soluzioni al sistema di certificazione: a titolo di esempio si cita la nuova struttura organizzativa più equa e bilanciata dove la presidenza era data annualmente e a turno ad ogni partecipante; l'esistenza di vari gruppi con proprie competenze con il compito di monitorare il rispetto del sistema oppure di redigere statistiche riguardo la

produzione di grezzi di ogni paese. Furono poi aggiunte ulteriori sanzioni in caso di mancato rispetto del regolamento come l'esclusione del sistema (in questo modo nessun paese poteva commerciare con quello espulso e ciò andava ad impattare in particolar modo gli Stati la cui economia dipendeva esclusivamente dal commercio dei diamanti) e vincoli di accesso allo schema perché, mentre prima chiunque poteva richiedere la propria partecipazione in caso di interesse, ora solo quei candidati, o ex partecipanti, che erano valutati in grado di adempiere ai requisiti del Kimberley Process. Infine, venne introdotto il *peer review system* ovvero quella valutazione paritaria citata poco fa in cui tutti i partecipanti annualmente scrivevano un rapporto sul funzionamento ed esecuzione del sistema, esprimendo un giudizio anche sugli altri membri che nel caso fosse stato negativo avrebbe fatto sì che venissero inviati *in loco* esperti nel valutare la situazione e prendere i provvedimenti adeguati; questa soluzione fu oggetto di critica poiché era facile il verificarsi di redazioni con qualità diverse volte a interessi personali.

2.2.1. Altri organismi

A supportare l'iniziativa per sostenere e proteggere il mercato dei diamanti esistono altri organismi che operano seguendo i principi del KPC, i cui due principali sono: il Responsible Jewellery Council e il World Diamond Council.

Il World Diamond Council nasce nel 2000 a seguito di una assemblea formata delle più importanti imprese presenti nel commercio di diamanti grezzi, come De Beers, Tiffany & Co. e Alrosa, per assicurare al cliente la massima trasparenza possibile dall'origine del diamante. Per soddisfare tale scopo venne definito l'attuale "Sistema di Garanzie" che spinge i venditori ad inserire nella fattura di pagamento l'origine *conflict free* delle gemme, sia nel caso in cui queste siano grezze che già montate sui gioielli; è un sistema volontario in cui sono le imprese, in linea con i propri principi di responsabilità sociale, a decidere se proteggere e controllare il commercio dei diamanti inserendo la garanzia (da qui l'uso della parola "spinge").

Il WDC nonostante il suo supporto al Processo di Kimberley ha fatto sorgere comunque qualche critica legata all'impossibilità di verificare, tramite idonei strumenti, se l'origine è effettivamente quella comunicata, tanto che ciò coincide con uno dei motivi che, come vedremo, ha portato l'ONG Global Witness ad abbandonare il Kimberley Process.

Nel 2005, 14 enti rappresentati del settore dei diamanti e dell'oreficeria hanno formato un'organizzazione internazionale non-profit chiamata Responsible Jewellery Council. Il suo obiettivo è costruire una filiera responsabile, dalla miniera fino al consumatore, per i diamanti ma anche per l'intero settore orafa attraverso l'uso di norme responsabili, etiche, ambientali e sociali

che promuovano anche il rispetto dei diritti umani. Coloro che ne fanno parte, rispettando la Certificazione RJC, ovvero l'insieme delle norme e dei principi sostenibili, dimostreranno la loro conoscenza sulle tematiche di responsabilità sociale e saranno riconosciuti come un marchio di eccellenza, indice di garanzia ai propri clienti; il tutto andrà infine a beneficiare la loro reputazione e, di conseguenza, la crescita del settore e del benessere economico e sociale.

Nella Figura 8, troviamo i principi base seguiti dal RJC che si suddividono in quattro tipi di norme: le prime sono quelle etiche in cui ci si impegna a rispettare il KPCS e il "Sistema di Garanzie" del World Diamond Council, non tollerando il riciclaggio di denaro sporco e il finanziamento di organizzazioni ribelli e terroristiche ma sanzionando coloro che trasgrediranno. Allo stesso tempo i partecipanti si impegneranno a rispettare la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani approvata dalle Nazioni Unite escludendo quindi la privazione della dignità e dei diritti ad ogni individuo, il ricorso al lavoro minorile e qualsiasi tipo di discriminazione. Tutto ciò accompagnato al rispetto degli standard lavorativi di sanità e di sicurezza. Infine, gli stessi partecipanti dovranno rispettare l'ambiente, eliminando o al limite minimizzando l'inquinamento, e studiare e prevenire i rischi ambientali.

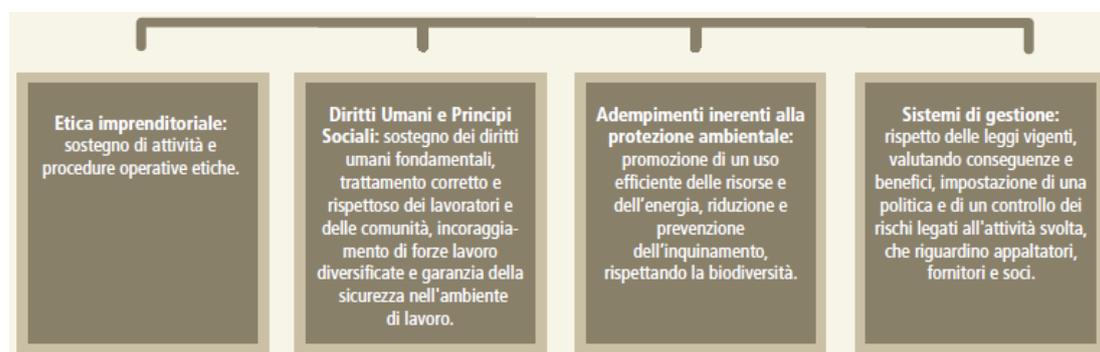


Figura 8. I principi sostenibili dei RJC.

2.2.2. Le ombre e le debolezze del Kimberley Process

In generale è possibile affermare che il Kimberley Process ha raggiunto buoni risultati anche grazie a quelle progressive modifiche fatte al sistema: ha infatti ridotto il commercio illecito di diamanti grezzi incoraggiando quello legale fin dal principio della filiera e ha obbligato i suoi partecipanti a controllare e tracciare i propri grezzi garantendone trasparenza e qualità; a supporto della garanzia dell'origine "pulita" e non insanguinata dei diamanti ottenuta tramite il rispetto delle regole dello schema, sono sempre più utilizzati strumenti fisici di analisi geochimica effettuati su alcuni campioni (*fingerprintig*) e morfologica e granulometrica (*footprinting*) per individuarne il paese d'origine. Il KP è stato definito come uno strumento di *peacebuilding* perché, oltre ad essere stato in grado di prevenire i conflitti e di risolvere la criticità legata ai *blood diamonds*, ha

l'obiettivo di proteggere le economie degli Stati in via di sviluppo e ricchi di giacimenti kimberlitici, basti pensare alla grande spinta in termini di proventi da esportazioni che ha potuto godere la Sierra Leone alla fine degli anni '90.

Al contempo però si è mostrato avere alcune debolezze legate anche ai suoi limiti originari e qualche insuccesso dal punto di vista dell'esecuzione (per esempio in Liberia, Costa d'Avorio ma soprattutto in Zimbabwe).

A oltre 15 anni dall'assemblea tenutasi a Interlake, il consumatore spesso non è in grado di sapere se effettivamente l'origine del diamante acquistato è pulita e se la sua spesa va a finanziare violenze o abusi in quei paesi sottomessi dalle guerriglie. Il Processo di Kimberley al giorno d'oggi non ha raggiunto quindi quell'efficacia sperata a causa di alcuni limiti che possiamo riassumere in:

1. La troppa discrezionalità nel controllo interno fa sì che non si riescano a controllare i confini attraverso i quali avviene il contrabbando di diamanti.
2. Ha dato una scarsa definizione ai diamanti di conflitto¹⁵ siccome include solo le guerre senza affrontare il problema della violazione dei diritti umani e non considera i diamanti già tagliati e lavorati ma soltanto quelli grezzi. La definizione risulta ancora oggi non aggiornata e ampliata nonostante le numerose segnalazioni da parte della società.
3. La struttura organizzativa è poco efficace siccome la rotazione annuale del presidente non permette all'eletto di ambientarsi e capire il funzionamento del sistema che risulta dunque discontinuo. Allo stesso tempo esistono problemi di coordinamento per la mancanza di una definizione chiara dei ruoli.
4. Non vi è una regolamentazione che permetta di verificare con reali prove concrete che le affermazioni circa l'origine del diamante completamente pulita siano veritiere.

Queste preoccupazioni han portato Global Witness a dimettersi nel dicembre 2011 dal proprio ruolo di osservatore ufficiale, rappresentante della società civile, del Processo di Kimberley. Le ragioni del clamoroso abbandono di questa organizzazione non governativa, che per prima introdusse il problema dei diamanti insanguinati nel 1998 e che rappresentò un punto di forza nell'istituire quella certificazione in grado di ripulire la filiera del commercio di diamanti, sono state descritte da Charmian Gooch, fondatrice e direttore di Global Witness, in un'intervista al The Guardian il 5 dicembre 2011 ("*Global Witness quits Kimberley Process in protest at 'diamond laundering'*"), nella quale accusava il KP di essere diventato un complice del riciclaggio di diamanti sottolineando quel problema in cui i diamanti sporchi erano mescolati alle gemme pulite. Inoltre, accusato di non essere riuscito ad evitare il commercio dei diamanti di conflitto provenienti dalla

¹⁵ Da www.kimberleyprocess.com: "*Conflict diamonds, also known as 'blood' diamonds, are rough diamonds used by rebel movements or their allies to finance armed conflicts aimed at undermining legitimate governments.*"

Costa d'Avorio e di non aver voluto intraprendere azioni, non solo sanzionatorie, di fronte alle palesi violazioni delle regole per diversi anni del Venezuela.

Tra i principali fallimenti in fase di attuazione del processo, legati in particolar modo al secondo limite elencato sopra, è bene ricordare il caso dello Zimbabwe. Nel 2006 la scoperta del ricco deposito alluvionale di diamanti di Marange richiamò moltissimi cercatori di diamanti i quali erano volti a contrabbandare tutti i diamanti che avrebbero trovato ma soprattutto attirò anche il governo che, conoscendo del grosso vantaggio potenziale derivante dalla gestione del giacimento, volle prenderne il controllo. Lo sfruttamento dei lavoratori e pertanto la violazione dei diritti umani diventò la quotidianità e portò innanzitutto le ONG a chiedere la sospensione dello Zimbabwe dal Processo di Kimberley ma anche un dispiegamento di forze militari lungo tutta la zona per contrastare le attività illegali. Le richieste non furono supportate però da molti dei partecipanti che sottolineavano la mancanza al protocollo della competenza in termini di diritti umani. Le attività illecite continuarono allora indisturbate fino a quando non fu verificata effettivamente tale lacuna. Di conseguenza si impose allo Stato di creare un ambiente di estrazione sicuro, la cui illegalità e lo sfruttamento venissero continuamente supervisionati da un esperto che ne promuoveva la produzione, ma anche di utilizzare un sistema di monitoraggio più rigido che consisteva nel verificare se le esportazioni dall'area di Marange erano seguite da un certificato timbrato, come si era sempre fatto dopo quanto stabilito a Interlaken. La decisione di circoscrivere il controllo solo ai diamanti presenti in quell'area portò però ad un mancato controllo di tutti i diamanti presenti in altre aree del paese e la necessità del timbro del supervisore andava a scontrarsi con quanto era stato stabilito inizialmente dal KP ovvero che bastava il solo certificato. Inoltre, il ruolo del supervisore non avrebbe mai risolto il problema delle violazioni degli *human rights* in quanto doveva soltanto verificare la conformità delle operazioni di produzione e trasporto.

Lo Zimbabwe fa parte dal 2003 del Kimberley Process e nonostante sanzioni da parte di Stati Uniti ed Europa per la mancanza di democrazia e per le continue violazioni dei diritti umani, rimane comunque uno dei principali produttori di diamanti al mondo il cui commercio prospera in assenza di reali controlli.

I problemi e le lacune espresse fino ad ora non sono state riportate per accusare il Kimberley Process ma per far ragionare sul fatto che è un sistema indispensabile in termini economici, etici e sociali che però, sebbene si impegni a perseguire quello che è il suo complesso obiettivo ovvero fronteggiare i diamanti insanguinati, necessita di alcune riforme. Queste possono essere semplicemente l'assicurare una protezione ambientale e un commercio equo tramite l'impegno dei paesi partecipanti, per esempio evitando di scaricare i rifiuti generati dalle estrazioni

nell'oceano, laghi o fiumi, installare le proprie miniere al di fuori di ambienti protetti ed ecosistemi fragili e aree in conflitto e ribonificare la zona una volta terminato il progetto di estrazione. Come anche incentivare l'uso di pratiche di lavoro leali ed etiche e ovviamente il rispetto dei diritti umani fondamentali delineati nelle convenzioni e nelle leggi internazionali.

Oggi infatti il concetto di eticità e rispetto ambientale è sulla bocca di tutti tanto che, come vedremo nel paragrafo 2.4, la CSR diventa una vera strategia aziendale per la propria sopravvivenza. L'importanza e l'attenzione su questo tema ha fatto nascere molte iniziative che spingono ad adottare una regolamentazione *ad hoc* abbandonando l'idea che è sufficiente solo l'impegno dei singoli operatori a spingerli ad uno sviluppo sostenibile; basta citare la guida "*Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chain Management of Minerals from Conflict-affected and High Risk Areas*" stilata dall'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OECD) per supportare le imprese al rispetto dei diritti umani e ad evitare di finanziare le attività terroristiche, facendo in modo che i paesi aventi i giacimenti diamantiferi possano godere di tale presenza anziché soccombere alle guerre. In particolare, raccomanda alle imprese di avere una politica chiara per i minerali di conflitto, effettuare valutazioni del rischio della supply chain basate su verifiche sul campo, trovare soluzioni ai problemi identificati, commissionare parti terze a misure della loro *due diligence* e infine rilasciare report su ciò che han trovato. Anche la stessa Global Witness si è impegnata in questo frangente intimidendo l'intero settore diamantifero a ciò che è conosciuto appunto come *risk-based due diligence* ovvero controllare l'intera supply chain per cercare i rischi che potrebbero essere dannosi attraverso la loro attività. Poi, tramite report in cui si spiegano tali rischi e cosa si fa per contrastarli, le imprese dovrebbero mostrare ai propri *stakeholders* e alla generica comunità il loro impegno nel procurarsi in maniera sostenibile e responsabile le risorse che andranno a vendere. Come ha detto Peter Nicholls, ex Vicepresidente di Rio Tinto Group e attuale CEO di WalkFree's Global Business Authentication, "*When companies together commit to due diligence, by sharing information and ideas, it creates new business opportunities in many of the regions that need sustainable and responsible investment the most.*"

2.3. I diamanti *conflict free* del Canada

Come è facile immaginare, un diamante "*conflict free*" è una pietra i cui proventi non vanno a finanziare le attività terroristiche e la sua estrazione avviene grazie al lavoro di persone trattate sulla base delle condizioni etiche. La gemma può dunque essere etichettata in questo modo solo se è certificata e la sua provenienza può essere tracciata dalla miniera fino al consumatore. Ne è un esempio un diamante di 709 carati trovato nel 2017 dal pastore Emanuel Momoh in Sierra Leone. Egli gli diede il nome di "Peace Diamond" sperando in un suo futuro privo di complicazioni

e sfruttamenti, il cui valore favorisse l’Africa intera e che rappresentasse la transizione da *blood diamond* ai cosiddetti diamanti di pace.

Questa transizione iniziò già a cavallo tra i due millenni, quando in Canada prese vita una corsa ai diamanti, definiti del Nuovo Mondo in quanto totalmente puliti ed etici. Tutto ebbe origine nel 1991 quando due geologi, Chuck Fipke e Stewart Blusson, scoprirono pozzi kimberlitici nei Territori del Nordovest (NorthWest Territories, NWT), precisamente a circa 300 chilometri a nord-est di Yellowknife presso Diavik ed Ekati, attivando di conseguenza una reazione a catena nella ricerca di giacimenti che portò ad insediamenti della stessa De Beers in Ontario e a Snap Lake, nei NWT, e di BHP Billiton ad Ekati.



Figura 9. Vista aerea delle miniere di Ekati (NWT). (Fonte: www.miningandenergy.ca)

In questi anni, coincidenti con le numerose denunce fatte dalle Nazioni Unite e varie ONG contro gli Stati africani accusati di sfruttamenti e finanziamenti di guerre grazie alla vendita dei propri diamanti, si è voluto valorizzare il diamante canadese costruendone un’immagine che segnasse il loro enorme *gap* con quelli insanguinati provenienti dalle regioni subsahariane. Proprio questo momento, in cui da una parte nasceva il Processo di Kimberley e a occidente venivano scoperti questi diamanti, ha fatto sì che venissero qualificati come “senza macchia” grazie alla loro estrazione onesta, rispettosa dell’ambiente e della società circostante e basata su un avanzato sistema economico e politico, al contrario invece di quei sistemi poco sviluppati del continente nero che non hanno permesso di contenere e gestire i sanguinosi conflitti (in Zimbabwe era addirittura il governo che favoriva le violazioni dei diritti umani). Le condizioni proibitive caratterizzanti l’artico territorio canadese che rendono altamente complesso il processo di insediamento e di estrazione, soprattutto nei mesi invernali, non hanno ostacolato la capacità del

paese di ottenere un vantaggio competitivo legato al plus etico che contraddistingue le proprie risorse naturali attraverso la capacità di regolamentare il processo mostrandosi socialmente responsabili, rivolti all'eco sostenibilità e al rispetto dei lavoratori, per lo più locali.

Le azioni concrete che hanno permesso ciò sono l'aver attivato una serie di pratiche commerciali e comportamentali di Responsabilità Sociale e una vera e propria certificazione che consentisse di certificare e tracciare il prodotto dalla miniera al mercato, come il codice di condotta "*The Voluntary Code of Conduct for Authenticating Canadian Diamond Claims*", revisionato poi nello scorso 2017, con il quale le pietre erano autenticate come canadesi anche se tagliate altrove. La filiera ha inizio presso i giacimenti dove il materiale estratto deve poi essere selezionato e ciò avviene, per le gemme di Ekati e Diavik, presso la Dominion Diamond Corporation (azienda che acquisì la BHP Billiton) e Rio Tinto. In seguito, una volta pagate le royalties al governo, viene inviato presso i tagliatori oltre confine. Una parte di questo però, precisamente il 10% dell'intero ammontare, è affidato al gruppo nazionale di aziende di taglio e lucidatura HRA che certifica le pietre come *Approved National Diamond Manufacturer (ANDM)* e le incide grazie al trademark Polar Bear Diamond. In generale la tracciatura canadese è garantita in due possibili modi: il GNWT Certificate per quel 10% di diamanti (che attesta il "Produced in Canada" nel caso in cui i diamanti fossero estratti e tagliati interamente in Canada) e il Canadian Diamond Authentication Process (il "Made in Canada", se dopo l'estrazione sono inviati altrove).

In generale si potrebbe affermare che in realtà non vi è una grande differenza tra quei diamanti africani, o perché no russi, certificati dal KPCS e quelli canadesi, anch'essi con tale certificazione siccome anche il Canada fa parte del Kimberley Process dal 2003, ma non è affatto così. Il surplus deriva dall'intero governo canadese che, grazie alla sua stabilità, ha fin da subito cercato di esaltare e promuovere l'ubicazione geografica come simbolo di qualità, eticità e responsabilità cosicché le gemme potessero essere riconosciute con tali caratteristiche dall'intero globo; infatti una volta che i diamanti sono esposti in vetrina non si riuscirebbe a riconoscere la loro origine geografica perché durante i processi di lucidatura e di taglio tutti i diamanti sono reinseriti nella loro filiera tutti assieme ma proprio grazie alle due modalità di tracciatura sopracitate l'oggetto sarà da una parte in regola grazie allo standard di Kimberley e avrà in più l'informazione di essere canadese, aggiungendo ancora più valore e sicurezza. Dal lato delle aziende canadesi produttrici di diamanti quindi non è più necessario fare leva sul proprio rispetto delle regole della Responsabilità sociale, siccome risulta ormai ovvio e consolidato, ma devono investire nella propria *brand awareness* e, particolarmente in questo caso, nel branding territoriale così da far nascere nella mente del consumatore l'idea del Canada come estrattore puro, bianco (non rosso come si può pensare l'Africa), attento e responsabile, etico e rispettoso dei diritti umani.

Non a caso, grazie a questo enorme successo, la produzione di diamanti canadesi negli ultimi anni è raddoppiata; guardando i numeri riportati sul sito ufficiale del Kimberley Process, mentre tra il 2003 e il 2016 la produzione era stabile tra i 10 e i 13 milioni di carati, nel 2017 ha raggiunto la vetta di 23,234 milioni di carati per un valore di due miliardi di dollari. Per quanto riguarda invece il commercio, il Canada ha importato nello stesso anno 500 mila carati e ne ha esportati 23,097 milioni, una cifra molto alta considerando che rappresentano il 16% della produzione mondiale e sono tutti diamanti sicuramente privi di conflitto.

La volontà dell'uomo di voler evitare tutti i problemi umanitari e non visti finora che nascono in questi mercati complessi è stata confermata anche dal successo, nonostante la maturità del settore, di Brilliant Earth, una società statunitense fondata nel 2005 da due ex studenti di Stanford che commercializza esclusivamente diamanti *conflict free*.

2.4. La Corporate Social Responsibility (CSR)

La responsabilità delle imprese è un concetto nato già nel scorso secolo e comprende le aspettative economiche, legali, etiche e discrezionali che la società ha delle organizzazioni in un determinato momento; è per questo che oggi la maggior parte delle imprese, qualunque sia il settore di competenza, punta ad avere un differenziale competitivo basato sull'etica stessa, attraverso cui possono farsi riconoscere dai clienti e dal mondo intero come un'impresa eroica e fare allo stesso tempo l'interesse degli azionisti.

Parliamo quindi di Corporate Social Responsibility o CSR (il cui termine in italiano è Responsabilità Sociale d'Impresa, RSI) che anche in Italia ha mostrato un trend in forte crescita negli ultimi anni come dimostrato nel *VIII Rapporto sull'impegno sociale delle aziende in Italia* redatto dall'Osservatorio Socialis a seguito di un'analisi su 400 aziende italiane con più di 80 assunti. Volendo quantificare la tendenza ad investire in CSR, lo studio dimostra che nel 2017 sono state l'85% le imprese italiane che, con una spesa media (o meglio, un investimento) di 209 mila euro, che nel 2018 crescerà del 27,8%, hanno scommesso sulla responsabilità sociale. La spesa complessiva ammonta 1,412 miliardi di euro, il 25% in più rispetto a due anni prima grazie al fatto che la società odierna presta sempre maggiore attenzione a tali aspetti etici, sociali e ambientali e di conseguenza i managers vedono gli investimenti, a favore dell'eticità e di un minore impatto sociale, come necessari per rimanere competitivi sul mercato e creare valore agli stakeholder¹⁶.

¹⁶ Gli stakeholder per definizione sono tutti i portatori di interesse per l'azienda (dall'inglese "stake" che significa scommessa) e comprendono quindi soci, azionisti, altri proprietari, dipendenti e tutte quelle persone che sono toccate dalle azioni intraprese dall'azienda ovvero consumatori, Governi, fornitori, la comunità e l'ambiente stesso. Secondo la definizione data da Freeman nella sua pubblicazione "*Strategic Management: A Stakeholder Approach*" (1984) "gli stakeholder primari, ovvero gli stakeholder in senso

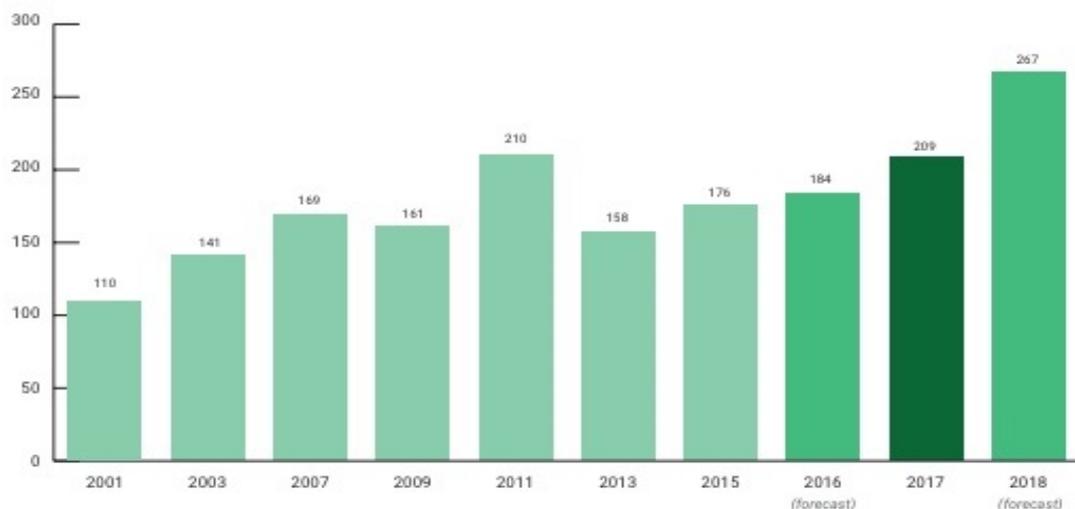


Grafico 7. Investimento medio (in migliaia di euro) in CSR.
(Fonte: VIII Rapporto sull'impegno sociale delle aziende in Italia)



Grafico 8. Percentuale di aziende italiane che hanno investito in CSR.
(Fonte: VIII Rapporto sull'impegno sociale delle aziende in Italia)

stretto, sono tutti quegli individui e gruppi ben identificabili da cui l'impresa dipende per la sua sopravvivenza: azionisti, dipendenti, clienti, fornitori e agenzie governative chiave. In senso più ampio, tuttavia, stakeholder è ogni individuo ben identificabile che può influenzare o essere influenzato dall'attività dell'organizzazione in termini di prodotti, politiche e processi lavorativi. In questo più ampio significato, gruppi di interesse pubblico, movimenti di protesta, comunità locali, enti di governo, associazioni imprenditoriali, concorrenti, sindacati e la stampa, sono tutti da considerare stakeholder”.

2.4.1. L'evoluzione della CSR e i suoi concetti fondamentali

In letteratura è possibile trovare una quantità innumerevole di definizioni attribuite alla sostenibilità e responsabilità delle imprese, le prime sorsero tra gli anni '20 e '50 quando all'idea che il management dovesse soddisfare solo gli interessi dei proprietari si aggiunse la necessità di tenere in considerazione i bisogni sociali e da qui l'inizio di una serie di azioni manageriali, per lo più filantropiche, rivolte a migliorare il benessere della società. Durante la terza rivoluzione industriale iniziarono a stanziarsi numerose imprese il cui operato, come è evidente, impattava notevolmente sulla collettività, e negli anni '70 la tutela ambientale diventò un punto di attenzione che portò alla definizione di una serie di modelli teorici tra i quali la Teoria degli Stakeholder (Freeman, 1984). La teoria discuteva il dovere dell'impresa di creare valore economico per sé stessa ma allo stesso tempo un valore per tutti i suoi stakeholder, stabilendone un rapporto duraturo nel tempo e tenendo in considerazione però che questi gruppi di persone potevano avere preferenze o richieste controproducenti per il benessere dell'impresa nel suo complesso.

Nel 1991, Archie Carroll, studiando il rapporto tra l'ambiente aziendale e la società, teorizzò "La piramide della Corporate Social Responsibility" (in Figura 10) attraverso la quale identificò le quattro componenti base della CSR che non sono altro che la gerarchizzazione delle quattro responsabilità che ha un'azienda: in *primis* ha una responsabilità economica ovvero deve inevitabilmente fare soldi, fare un profitto che le permetta di sopravvivere e ripagare i propri azionisti; seguita da una responsabilità legale perché la legge vale e deve essere rispettata da tutti, perciò deve comportarsi chiaramente nel modo più lecito e legale possibile. Gli ultimi livelli, al contrario dei precedenti comportamenti entrambi obbligatori, rappresentano responsabilità volontarie, precisamente etiche e filantropiche, dove l'impresa, per quanto riguarda la prima, dovrebbe fare sempre la cosa giusta in qualunque situazione anche dove non vi è il vincolo legislativo, e infine sarebbe significativo se, tramite risorse finanziarie e umane, intraprendesse progetti di utilità sociale al di là delle aspettative delle persone contribuendo al benessere della società e incrementandone la qualità della vita.

Negli anni più recenti la CSR assunse una nuova definizione contenuta nel Libro Verde della Commissione Europea che, traducendo l'affermazione in italiano, scriveva nel 2002: "*un concetto in base al quale le aziende integrano le preoccupazioni sociali e ambientali nelle loro operazioni commerciali e nella loro interazione con le parti interessate (stakeholder) su base volontaria*". Era quindi un'azione che poteva essere presa in maniera del tutto discrezionale, sotto naturalmente il

rispetto degli obblighi di legge, a seconda dell'interesse proprio aziendale nel rispondere alle richieste e bisogni della società.

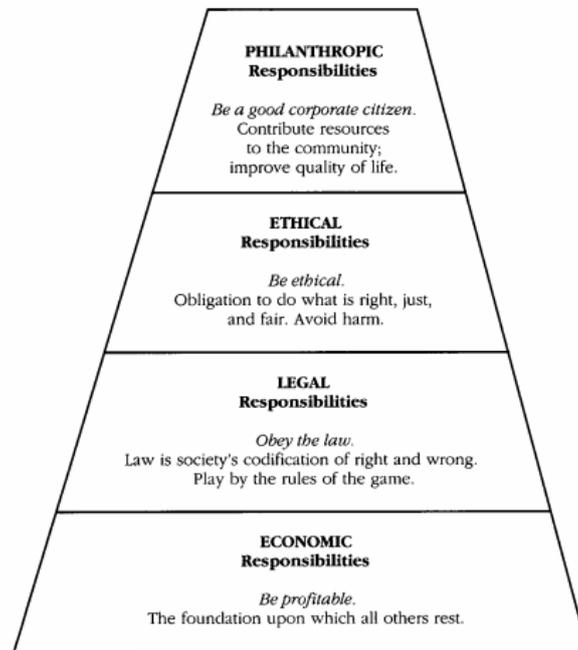


Figura 10. La Piramide della Responsabilità Sociale d'Impresa. (Carroll, 1991, p.42)

Da questo rapido *excursus* si può intuire che da una situazione più cautelativa si è passati ad una più impegnata e soprattutto integrata. Nel momento in cui l'azienda decide di inseguire azioni responsabili deve far in modo che queste siano parte della propria strategia di lungo periodo, va creato un modello di business che incorpori la CSR che risulterà presente a sua volta in ogni attività della catena del valore, ma soprattutto, affinché sia vincente, l'azienda deve saper creare uno spirito di squadra coinvolgendo tutti i livelli organizzativi gerarchici così da generare una cultura interna aziendale rivolta nella sua totalità a rispettare la società e l'ambiente.

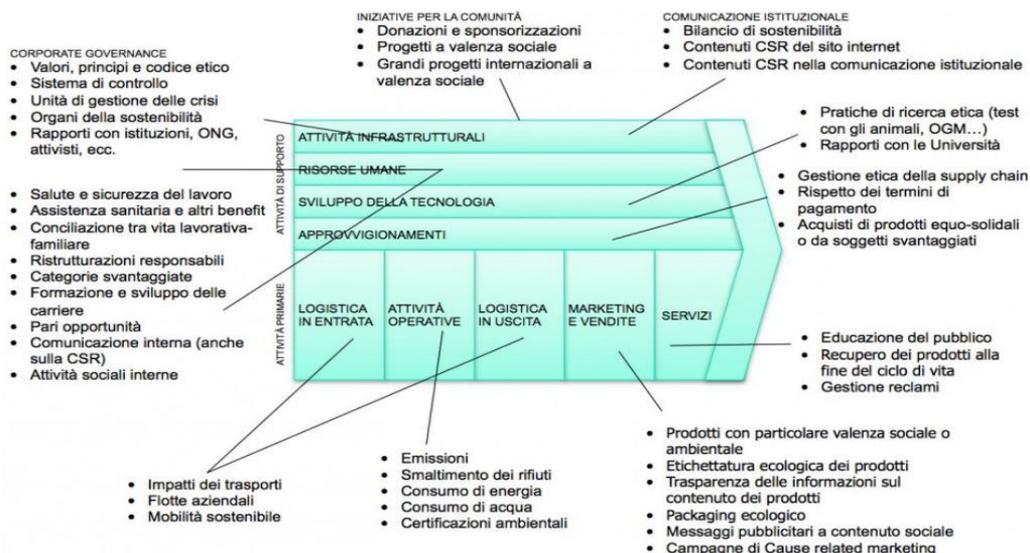


Figura 11. La CSR e la catena del valore di Porter. (Fonte: www.social-qualitative.com)

Questa nuova visione spinse la Commissione a ridimensionare una decina di anni dopo la definizione di CSR, come: *“La responsabilità delle imprese per il loro impatto sulla società e sull’ambiente, attraverso un comportamento etico e trasparente, che: contribuisce allo sviluppo sostenibile, inclusa la salute e il benessere della società; tiene conto delle aspettative degli stakeholder; è in conformità con la legge applicabile e coerente con le norme internazionali di comportamento; è integrato in tutta l’organizzazione e messo in pratica in tutte le sue relazioni”*¹⁷. Un enunciato piuttosto ampio ma molto chiaro arricchito di nuove caratteristiche rispetto le definizioni precedenti. Mentre ritroviamo quell’integrazione interna necessaria per allineare l’intera organizzazione, l’approccio multi-stakeholder e il rispetto della legge, c’è il concetto di sviluppo sostenibile che diventa di estrema importanza. In realtà lo sviluppo sostenibile è un termine coniato nel 1987 dalla WCED (World Commission on Environment and Development) nel Rapporto Brundtland, dal titolo *“Our common future”*, con l’idea di tracciare delle linee guida utili alla politica economica mondiale per affrontare i problemi ambientali e la scarsità delle risorse naturali e giungere infine ad uno sviluppo che soddisfi i bisogni della popolazione presente senza intaccare quelli delle generazioni future (da qui il termine sostenibile). Tale concetto è incorporato nell’approccio Triple Bottom Line (J. Elkington, 1999), usato come *framework* per misurare e riportare le performance aziendali in relazione a quelle economiche, sociali e ambientali e serve per allineare agli obiettivi dello sviluppo sostenibile globale quelli delle singole imprese che dovranno finanziarsi in modi sicuri, minimizzare o eliminare gli impatti ambientali negativi e l’uso delle risorse naturali scarse affinché lo sviluppo risulti quindi sostenibile. Qualunque sia l’attività svolta, le risorse e i processi utilizzati per raggiungere un determinato obiettivo andranno sempre a generare, direttamente o no, un impatto sociale e, che sia il cambiamento delle condizioni di vita o quelle di lavoro o territoriali, dovrà essere nella speranza positivo. Per questo, secondo il TPL, un’impresa deve sì puntare a generare profitto (il tradizionale concetto di Bottom Line) ma deve anche operare attraverso una visione globale considerando tutti i possibili impatti sulla collettività comprendente gli stakeholder stessi, i cittadini e l’ambiente circostante in cui essa opera; da qui deriva la parola *“Triple”* che rappresenta le 3 parole chiave dell’approccio, le 3P: Profit, People, Planet.

¹⁷ Definizione dello standard UNI ISO 26000 – Guida alla responsabilità sociale (*Guidance on social responsibility*).

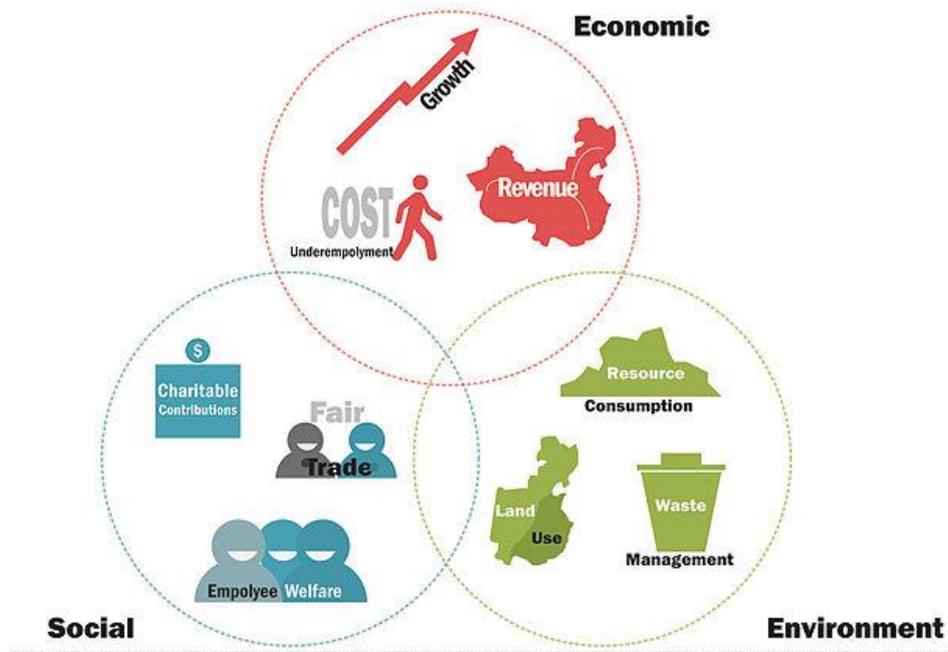


Figura 12. Triple Bottom Line, TPL. (Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Triple_bottom_line)

La CSR diventa oggi una vera e propria strategia essenziale che verte su alcuni fondamenti riassumibili in:

- 1) Risorse umane: assicurare per esempio ai propri dipendenti un'assunzione duratura, offrire un buon ambiente di lavoro sicuro e salutare, un'educazione continua e la possibilità di ferie (aspetto che può sembrare banale ma non sempre è così ovvio).
- 2) Sostenibilità ambientale: minimizzare il consumo di risorse naturali scarse ma utilizzare l'energia rinnovabile, sostenere il riciclaggio, minimizzare l'uso di carta e plastica...etc.
- 3) Prodotti e supply chain: è necessario puntare anche alla minima innovazione di prodotto/servizio/processo che permetta comunque di ridurre l'impatto ambientale e scegliere per esempio fornitori anch'essi responsabili così da avere una supply chain "greener".
- 4) *Community*: l'impresa dovrebbe intraprendere azioni di volontariato, raccogliere fondi da devolvere in beneficenza, sponsorizzare eventi locali...etc.

Si potrà dunque parlare di una CSR efficace se l'impresa è stata in grado di creare il cosiddetto Shared Value (o valore condiviso) unendo le proprie competenze con i bisogni sociali e le opportunità economiche. Lo Shared Value è il risultato finale cioè l'aver raggiunto eccellenti risultati sociali, ambientali ed economici che possono derivare in modo diretto, attraverso l'identificazione di nuove opportunità di innovazione di prodotto oppure offrendo un ambiente di lavoro sano che incentiva i dipendenti e di conseguenza migliora la produttività, e in modo indiretto, risultante dal maggiore *appeal* verso i consumatori che aumenta il potere contrattuale e

la competitività dell'azienda. Un esempio è certificare i propri prodotti tramite il marchio di certificazione etica FAIRTRADE, uno strumento concreto di CSR che permette l'accesso ad un mercato equo e solidale e risponde alle richieste dei consumatori relativamente a trasparenza e equità aumentandone quindi la fiducia e, per l'impresa, la propria immagine e la forza del brand.

Nasce dunque il bisogno di misurare l'impatto sociale generato il cui valore non è oggettivo ma cambia nel tempo, nelle situazioni ed è valutato in modi diversi a seconda del soggetto poiché un'azione può portare benefici a qualcuno ma contemporaneamente danni ad altri. La sua misurazione risulta complessa e viene domandata da i Governi per valutare le iniziative sociali, da gli investitori per il loro ritorno sociale e dal comparto industriale per dimostrare il valore creato e rendere credibile quanto è stato svolto dall'organizzazione in termini di CSR. Se da un lato si mostra a tutti gli stakeholder coinvolti come i risultati hanno risposto effettivamente alle loro esigenze, dall'altro offre la possibilità di valutare l'ambiente e le attività svolte che, qualora non abbiano portato agli obiettivi prestabiliti, saranno modificate o usate come base per la formulazione di ulteriori nuovi *target*, nuovi comportamenti e, in generale, una nuova strategia migliore. Solitamente infatti le PMI intraprendono azioni di responsabilità sociale solo se ottengono benefici identificabili e che danno loro visibilità sul mercato.

Esistono molteplici strumenti di misurazione dell'impatto sociale basati sulla tipologia dell'impresa, su le attività svolte e sull'ambiente, la cui applicazione però spesso risulta limitata perché ogni metodo necessita di dati che non sono facilmente identificabili e rinvenibili rendendo impossibile la valutazione in fase di pianificazione del progetto. In aggiunta, la scarsa regolamentazione su scala internazionale ha vincolato la diffusione delle seguenti metodologie e il loro aggiornamento funzionale. Al di là delle difficoltà rimane la continua necessità di tali strumenti per poter trasformare le finalità sociali in un impatto quantificabile che dia risposte e dati in un linguaggio comune a tutti. Per dare una maggiore chiarezza sono stati raggruppati in 3 categorie¹⁸:

- Metodi di processo: sono metodi che identificano e monitorano come i risultati conseguiti sono stati raggiunti in maniera efficace ed efficiente, confrontandoli con le attività svolte e gli input impiegati. Lo svantaggio però è l'impossibilità di calcolare il valore economico del beneficio sociale ottenuto.
- Metodi di impatto: consentono di misurare i risultati operativi e in più i ritorni (*outcome*) sociali e ambientali generati da una specifica azione o progetto, risolvendo il problema riscontrato nei metodi precedenti.

¹⁸ Ci si riferisce al lavoro pubblicato nel 2004 da Catherine Clark e altri intitolato "Double bottom line project report: assessing social impact in double bottom line ventures"

- Metodi di monetizzazione: questi ultimi monetizzano gli impatti ovvero restituiscono un valore monetario ai benefici ottenuti in modo da confrontarli con gli effettivi investimenti sostenuti. Sono molto semplici da utilizzare e i più diffusi tra le imprese per questo è vantaggioso citarne un esempio: il *Social Return On Investment* (SROI). Esistono due tipi di SROI: il valutativo, misura *ex-post* del valore sociale degli *outcome* ottenuti, e il previsionale, misura *ex-ante* del valore atteso e utile durante la pianificazione delle attività per capire come l'investimento può portare alla massimizzazione dell'impatto e per capire cosa dovrà essere misurato in fase di esecuzione. Lo SROI attraverso sei fasi, sviluppate sulla base di 7 principi¹⁹, giunge a calcolare un indice di ritorno sugli investimenti sociali (SROI *ratio*) dato dal rapporto tra la somma dei flussi di cassa futuri (positivi e negativi) attualizzati e il costo dell'investimento stesso (ovvero la somma degli input).

Per rafforzare la propria immagine e per dimostrare ulteriormente l'uso della CSR, le imprese adottano altri strumenti di misurazione come il Bilancio di Sostenibilità che racchiude: il Bilancio Sociale, per comunicare agli stakeholder le proprie attività e i risultati di queste in termini di responsabilità, e il Bilancio Ambientale, con il quale si descrive la relazione tra impresa e ambiente e i suoi impatti sul territorio; il Codice Etico, per rappresentare gli standard etici, i principi, le norme e i diritti umani che devono essere rispettati. Ancora, il Marketing Sociale, il *Responsible Sourcing* e il Monitoraggio della supply chain contornato dall'analisi del profilo dei rischi.

Durante i suoi esordi la Corporate Social Responsibility ha però fatto nascere alcune critiche da parte della comunità che, oltre ad affermare che la risoluzione di tutti i problemi sociali fosse stata ceduta ai Governi e agli enti non governativi, vedevano gli investimenti volti alla responsabilità sociale come fine unico di aumentare la propria reputazione e quindi come un uso irresponsabile dei soldi degli azionisti. Allo stesso tempo vi è una scarsa adozione da parte delle piccole e medie imprese di strumenti etici e responsabili e la causa spesso può essere attribuita a un'origine finanziaria oppure a differenze culturali (da qui l'esigenza di creare comunicazione e dialogo sia all'interno sia all'esterno coinvolgendo tutti gli stakeholders).

Nonostante questo, si è visto come le imprese che scelgono questo tipo di strategie per gestire le problematiche d'impatto sociale ed etico al loro interno e nelle zone di attività, possono godere di numerosi vantaggi competitivi, molti dei quali già visti. Proprio l'eccellente reputazione del brand, molto importante nel settore del lusso dato che i consumatori ricercano uno status sociale

¹⁹ I 7 principi su cui è basato lo SROI sono: coinvolgere gli stakeholder; comprendere il cambiamento; valutare ciò che conta; includere solo ciò che è materiale; non sovrastimare; essere trasparenti; verificare il risultato.

derivante da un'immagine di qualità, rarità e autenticità espressi dal brand stesso, comporta ottime conseguenze dal punto di vista dell'azienda come per esempio spingere ulteriormente il cliente ad affezionarsi e a rimanere leali. Si riflette così in un incremento delle vendite e dei profitti rendendo l'impresa più affidabile, consentendogli un migliore accesso ai capitali e al mercato e migliorando infine il suo posizionamento. Poi, tanto più è elevata la credibilità e il consenso dell'impresa, tanto meno saranno i conflitti interni tra stakeholders e minori i costi di transazione. La CSR agevola i rapporti con le comunità e le pubbliche amministrazioni, nonché il clima interno incentivando le proprie risorse umane che, a loro volta, permettono un incremento della produttività e della qualità del prodotto/servizio. Inoltre, grazie agli strumenti di misurazione dell'impatto sociale è possibile perfezionare i processi di gestione del rischio e di *decision-making*.

2.4.2. La Responsabilità Sociale delle imprese diamantifere

Nel settore gioielliero e diamantifero la responsabilità sociale d'impresa è evidentemente adottata, o meglio, le imprese sono state i pionieri del nuovo secolo nel promuovere la sostenibilità ed esaltare i temi principali quali tracciabilità, commercio etico, tutela dei lavoratori e dell'ambiente, particolarmente in Canada. Già a partire dal XVI secolo potevano essere individuati tratti responsabili nei singoli orafi artigiani che utilizzavano tecniche volte alla riduzione degli sprechi quali l'utilizzo di bilance e la scelta di ottimali proporzioni tra i metalli in fase di fonderia. Ora però la visione responsabile che punta alla massimizzazione del profitto con un riguardo al rispetto della comunità e dell'ambiente è ormai la base per poter competere in un mercato come quello in esame, oggetto di una cascata di critiche in termini di eticità conseguentemente lo scandalo dei diamanti insanguinati. Inoltre la crescente attenzione²⁰ delle vecchie e nuove generazioni a prodotti etici, *green*, sostenibili e responsabili, grazie alle numerose iniziative e campagne su questi temi e la mole di informazioni facilmente reperibili da molte fonti quali marketing, pubblicità e social network, rendono inevitabile l'adozione di azioni di responsabilità da parte delle aziende che non le devono più considerare come azioni che "possono essere prese" ma come azioni che "devono essere prese" poiché rappresentano un'ottima fonte di vantaggio competitivo, oggi del tutto sostenibile.

²⁰ Dall'indagine svolta da PricewaterhouseCoopers sul tema "*Think Sustainability The Millenials view*" si vede come l'81% dei consumatori, nell'industria del fashion, è disposto a pagare un prezzo in più (tra il 5 e il 10%) per un prodotto sostenibile.

A supporto della tesi di crescenti movimenti di opinione sui temi di eticità e di conservazione ambientale si cita anche la campagna *Too Precious To Wear* realizzata da Tiffany & Co. con SeaWeb per "promuovere la consapevolezza e la conservazione dei coralli".

L'obiettivo è creare una filiera responsabile dove ogni fase, dall'estrazione in miniera, passando per il taglio e la pulitura fino all'assemblaggio dei diamanti sui solitari e la successiva vendita in negozio, deve essere incentrata alla condivisione e al riguardo di tutti i valori, i principi e le norme che caratterizzano la collettività e l'ambiente. Dunque, è necessario uno stretto controllo in ogni fase, supportato da rispettiva fiducia tra gli operatori ma di certo ciò non risulta semplice. Ogni filiera oggi è complessa e frammentata, si ha la tendenza, a mio parere giustificata in termini economici e competitivi, basti pensare al vantaggio comparato, di separare le funzioni aziendali localizzando quelle decisionali e di più alto livello gerarchico nei paesi sviluppati e quelle più tecniche e operative in paesi poveri o in via di sviluppo. Ne è un banale esempio proprio il business dei diamanti i quali si trovano, escludendo i giacimenti sottomarini, in paesi contrassegnati da tensione e conflitti ed è qui che si ha bisogno di una nuova visione incentrata sulla sostenibilità di prodotto e di filiera.

La costruzione di una catena responsabile può essere raggiunta attraverso l'impegno di ognuno ma soprattutto se esiste uno sforzo congiunto di tutti gli attori che interagiscono nel processo, comprendendo anche gli stakeholder istituzionali. La collaborazione è più semplice nei distretti produttivi e la Corporate Social Responsibility ha risvolti del tutto positivi proprio quando le iniziative individuali sono accompagnate da azioni sinergiche che coinvolgano tutte le imprese, anche quelle al di fuori del settore ma che comunque intervengono sul prodotto finale. Il punto sta nella creazione di un sistema di collaborazione efficace che permetta di ridurre gli sforzi e di evitare che questi siano stati impiegati invano nel caso in cui qualcuno tra i partecipanti non abbia alla fine adottato comportamenti etici. I protagonisti in questo modo otterranno risultati positivi e condivideranno le proprie risorse, le competenze, le esperienze e i costi così da essere in grado di trasmettere quei principi di *due diligence* che garantiscono il raggiungimento di uno sviluppo sostenibile e di una supply chain ripulita.

Concentrandoci sul mercato dei diamanti, abbiamo visto che azioni di CSR sono adottate da tutte le imprese perché sono ormai necessarie per continuare a competere ma non tutte hanno avuto successo a causa di alcuni aspetti che da una parte complicano la possibilità di monitorare la catena produttiva e dall'altra ostacolano la diffusione di comportamenti corretti.

Innanzitutto la struttura del business, caratterizzato da elevata concentrazione (poche aziende con elevate quote di mercato come De Beers, Alrosa, Rio Tinto, Dominion Diamond e pochi altri) e dalla presenza del cartello che gestisce l'offerta di diamanti stabilendone il prezzo, rende impossibile mitigare il potere dei leader di mercato. Le multinazionali infatti possono sfruttare la loro potenza evitando di investire in azioni responsabili, magari nascondendo informazioni che

dovrebbero essere al contrario trasparenti, anche se ormai oggi sono loro a dare il buon esempio diffondendo iniziative sociali²¹.

Un secondo ostacolo già introdotto è la frammentazione della catena che influisce in due modi: il primo riguarda la produzione spesso localizzata in paesi poveri come l’Africa dove i sistemi politici ed le economie instabili non riescono a bloccare l’estrazione i cui proventi vanno a finanziare i conflitti per i quali spesso il governo ne risulta un complice; il secondo è relativo al viaggio che fanno i diamanti perché, passando attraverso diverse mani, si rende complesso garantire una catena di approvvigionamento etica: un singolo operatore può essere sicuro del proprio progetto responsabile e di quello dei propri fornitori ma non conosce se anche i soggetti che hanno lavorato il diamante a monte seguono il loro modello.

L’ultima criticità è legata al problema precedente, in particolare alla natura stessa della gemma. Che sia di origine alluvionale o di origine mineraria, l’estrazione, come è stato sottolineato più volte, avviene tramite lavoro sottopagato e spesso minorile ovvero tramite sfruttamenti e violazioni dei diritti umani. Inoltre, il processo di *mining* genera notevoli implicazioni sull’ambiente circostante, diverse a seconda del tipo di giacimento e che possono essere suddivise in varie categorie come in Tabella 1. Anche se è impegnativo, in questo caso possono essere incentivati maggiori controlli in sede e l’adozione di sistemi, norme e certificazioni, per esempio la ISO 14001 per la gestione dell’impatto ambientale. Relativamente recenti sono le iniziative da parte di organizzazioni, a scopo di lucro o no-profit, volte a sensibilizzare l’intero comparto sul tema dello sviluppo sostenibile; alcune di queste hanno ricevuto buone risposte dalle imprese che continuamente cercano di snellire il processo di produzione/estrazione con l’automatizzazione di alcune fasi di lavorazione e l’installazione di impianti più efficienti per contenere il consumo di energia elettrica, le immissioni di gas inquinanti e l’utilizzo di acqua, in particolar modo in Africa dove la risorsa è notoriamente scarsa. Ne è un esempio il programma *LIFE 2020 (LVMH Initiatives For the Environment 2020)* lanciato nel 2016 da LVMH, multinazionale francese e proprietaria di molti marchi di lusso e gioielli, che si è imposta nei quattro anni a venire di ridurre del 25% le emissioni di CO₂ e di migliorare del 15% l’efficienza energetica di tutti gli impianti delle sue controllate, oltre a monitorare e ridurre l’impatto ambientale dell’intero ciclo di vita del prodotto. Ha inoltre aperto la Environment Academy, costruita secondo principi di eco-sostenibilità, che offre incontri e video-lezioni per la formazione dei dipendenti, e non solo, sulle principali sfide ambientali nonché sulle norme che governano il tema.

²¹ De Beers ha chiamato la propria nave per la ricerca e le estrazioni in alto mare “Peace in Africa” per sottolineare che questo tipo di operazione è un’alternativa pulita (senza considerare l’inquinamento) alle miniere dalle quali nascono i diamanti di conflitto.

Non dimenticando la necessità di non distruggere l'ecosistema e la biodiversità presente nel sito, per la quale le aziende si impegnano in azioni di rimboschimento dell'area delle specie arboree autoctone, e di collaborare con i nativi senza obbligarli alla migrazione dalla propria terra ma anzi a portarli all'accettazione delle attività minerarie. Tale coinvolgimento delle comunità locali avviene per esempio tramite sponsorizzazioni di eventi, l'utilizzo di forza lavoro originaria della zona (come succede in Canada) e di collaborazioni tra imprese, cittadini e istituzioni volte a valorizzare le cave rendendole musei minerari e attrazioni turistiche (proprio come il Big Hole a Kimberley). Tutte queste azioni attuate dalle imprese in campo sociale ed ambientale possono essere considerate delle vere *best practices* che chiaramente generano sforzi e costi ma che sono coperti nel medio periodo dai ritorni legati agli ottimi risultati.

Altre iniziative in merito alla sensibilizzazione nel rispetto del lavoratore e delle sue condizioni lavorative sono state portate avanti dal World Diamond Council con il progetto Diamond Development Initiative (DDI), nato per porre fine a quei lavori in condizioni pericolose e insalubri e con l'obiettivo non tanto di trovare siti produttivi adatti ma di creare un *fair trade* e una tracciabilità cosicché, sotto il monitoraggio anche di parti terze, i diamanti di alta qualità estratti legalmente da estrattori artigiani non siano mischiati con altri.

Per ultimi ma sicuramente non per importanza, il già ampiamente discusso Kimberley Process volto a tracciare la provenienza del diamante in modo da certificare l'assenza di *conflict diamond* in circolazione finanziando non più i guerriglieri ma la comunità, e il Responsible Jewellery Council che con la sua certificazione promuove il rispetto di standard etici, sociali e ambientali.

Tabella 1. Impatti generati dal processo di estrazione diamanti.

(Fonte: <https://www.agoravox.it/l-danni-dell-industria-estrattiva.html>)

IMPATTI	
ECONOMICI	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione del valore degli immobili • Distruzione del sistema sanitario e conseguente aumento delle spese sanitarie • Distruzione dell'economia locale • Stipendi miseri e redditi al di sotto della soglia di povertà
AMBIENTALI	<ul style="list-style-type: none"> • Inquinamento del terreno o dell'acqua derivante dallo scarico di sostanze nocive • Trasformazione morfologica del terreno • Deforestazione ed erosione del suolo • Riduzione delle risorse scarse (in particolare quelle idriche) • Contaminazione ciclo alimentare • Emissioni di gas inquinanti

	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo di energia • Rumore e traffico di mezzi pesanti
SOCIALI	<ul style="list-style-type: none"> • Corruzione governativa • Aumento della criminalità • Lavoro minorile • Misere condizioni di lavoro • Conflitti e guerre • Aumento tasso di mortalità • Riduzione vita media • Migrazioni verso altri paesi

Sono solo una serie delle possibili soluzioni che possono essere seguite dalle aziende per integrare la sostenibilità nel proprio business e, in un mercato come quello del lusso e dei diamanti, ciò è vantaggioso. Il risultato è che la sostenibilità e il lusso sono strettamente collegati, soprattutto in questo nuovo periodo di forte attenzione.

Un bene di lusso è infatti un prodotto caratterizzato da elevata qualità, un *premium-price*, un elevato contenuto sentimentale che deve dare all'acquirente un certo prestigio, ricercatezza ed esclusività ed è proprio per questo motivo che l'impresa sarà vincente solo se è in grado di attribuire al proprio gioiello le caratteristiche citate. In più, il cliente "*green*", avente un potere d'acquisto ancora più elevato rispetto un consumatore di lusso indifferente all'eticità, vuole un prodotto che rispetti l'ambiente e la collettività e solo attraverso i principi di sostenibilità l'impresa riuscirà a garantire ciò e a consegnargli un prodotto dal valore superiore rispetto ai concorrenti. Per soddisfare le sue richieste più complesse, l'impresa deve quindi saper coniugare tra loro i benefici derivanti, da una parte, dal concetto di eticità e, dall'altra, quelli relativi alle caratteristiche intrinseche del prodotto offrendone uno coerente sia internamente che esternamente. Per fare questo è necessario modificare, come abbiamo visto, la propria visione strategica ma anche il proprio processo produttivo tenendo presente che dovrà essere socialmente responsabile e non perdere di efficienza, altrimenti risulterebbe tutto inutile.

Per quanto riguarda il valore di un diamante, questo è valutato seguendo l'odierno Sistema di Classificazione Internazionale creato dall'Istituto Gemmologico Americano (GIA), noto per la certificazione valida a livello mondiale che rilascia alle gemme. Il metodo è anche conosciuto come le "4C":

- Colore (*Color*): la cui scala va dalla lettera D (valore più alto, per un diamante incolore) alla Z.
- Purezza (*Clarity*): rappresenta la presenza di inclusioni all'interno del diamante e la scala ha 8 gradi che vanno da FL (perfetto) a I3 (presenza di impurità visibili ad occhio nudo).
- Peso (*Carat*): il carato deriva da un'antica unità misura che usava, per l'uniformità nella dimensione e peso, i semi del carrubo (dall'arabo qīrāt o karat). Un carato equivale a 0,2g e può essere suddiviso in grani (1/20 di grammo) o in punti (1/100 di carato).
- Taglio (*Cut*): abbiamo già visto come il processo di taglio rappresenta una fase importantissima siccome un buon taglio mette in luce le principali qualità del diamante come lucentezza e trasparenza. Il valore della gemma deriva soprattutto dal taglio e viene valutato in base alle proporzioni, alla simmetria e alla brillantezza che ne deriva.

Oggi alle 4C per valutare il valore di un diamante, è stata aggiunta la "quinta C" che rappresenta la *Confidence* cioè se il prezioso è accompagnato da una certificazione (come quella GIA) e se ha seguito una filiera etica e trasparente. La *Confidence* è quindi una garanzia, è simbolo di qualità che aggiunge un ulteriore valore e la possibilità per le imprese di aumentare il margine di profitto. Le imprese hanno quindi il dovere di ricercare quella qualità che per un diamante, un gioiello o nel caso più generico un prodotto di lusso è uno dei cardini, come ripetuto, che spinge il consumatore all'acquisto e ad attribuirgli un alto valore. La qualità è riconosciuta tramite le certificazioni ma anche tramite una supply chain ripulita e responsabile, oggetto di strategie di Responsabilità Sociale d'Impresa. Molte delle azioni rivolte a dare una garanzia, trasparenza e tracciabilità al diamante sono identificabili in numerose aziende di questo settore, solitamente membri certificati del Responsible Jewellery Council e del Kimberley Process, che monitorano costantemente la propria catena di distribuzione e commerciano soltanto con le aziende aderenti al protocollo. Tra i metodi concreti che effettivamente vengono adottati per un approvvigionamento responsabile, e anche come strumenti per dimostrare l'uso di strumenti di CSR, ritroviamo il Processo di Gestione del Rischio dei Fornitori attraverso il quale le imprese vogliono tutelarsi ed essere sicure che pure i propri fornitori adottino strategie responsabili. Il processo si articola valutando i rischi del fornitore stesso, ovvero se vi è il rischio che non sia eticamente responsabile o che non rispetti i principi del RJC per esempio, seguito da controlli costanti di carattere sociale ed ambientale, effettuati in modo programmato o a sorpresa da consulenti esterni o interni che verificheranno il rispetto dei vari standard come l'ISO 14001 o la norma SA8000 (standard per la gestione dei lavoratori).

È stato mostrato come praticamente tutte le imprese presenti lungo la filiera che segue il diamante, qualunque sia il proprio compito di estrazione, produzione, o assemblaggio, oggi giorno

si impegnano in progetti di sostenibilità sociale e ambientale sia tramite proprie iniziative sia tramite l'adesione a gruppi, protocolli e certificazioni. Questo è un loro dovere che gli darà una soddisfazione personale per aver contribuito al miglioramento dell'ecosistema e delle condizioni di vita della società e allo stesso tempo gli ha permesso di dare consapevolezza al consumatore che il suo acquisto non avrà finanziato guerre, massacri o distruzione di ambienti e territori.

In una piccola parte però si può credere che non ci sia una totale sicurezza nel proprio acquisto perché il consumatore si fida che le certificazioni mostrate dal suo gioielliere di fiducia, per l'appunto, siano autentiche e che a monte di tutto non ci son stati sfruttamenti umani ma restano comunque solo dei pezzi di carta. Si sono mostrate infatti le critiche mosse contro il Kimberley Process relativamente alla mancanza di regolamentazione che non permette di dare reali prove sull'origine priva di conflitti dei diamanti e anche il fatto che le gemme si vanno a mischiare tra loro durante le varie fasi. Allo stesso tempo non va dimenticato il grave problema di concorrenza sleale quale la contraffazione, quantificata nel primo capitolo. Un solitario per esempio può essere accompagnato da una certificazione falsa e pure che il diamante incastonato è un *blood diamond* o addirittura un articolo da bigiotteria.

Esiste invece un modo per evitare il sorgere di questi dubbi ed è lo sfruttare l'evoluzione tecnologica e digitale. Viviamo oggi in un momento estremamente tecnologico in cui la tecnologia stessa abbraccia il mondo dei diamanti ed è proprio grazie a questa che si riescono a tutelare ancora di più i consumatori che saranno in grado loro stessi di verificare l'originalità del prodotto che stanno acquistando. Vedremo come l'"Internet delle cose" conosciuta come *Internet of Things* (IoT) è in grado di contrastare la contraffazione ma anche come, in un caso reale, le etichette RFID siano in grado di combattere la concorrenza sleale attraverso l'identificazione in modo univoco del prodotto.

3. Caso reale di tracciabilità dei gioielli

Durante il periodo di tirocinio svolto presso la società Syskoplan Reply S.r.l., controllata di Reply S.p.A., ho seguito un progetto per l'azienda Alfa, operante nel settore del lusso e della gioielleria. È giusto motivare fin da subito che per ragioni di riservatezza aziendale userò nomi fittizi quali Alfa per il committente del progetto e *RFID System* per il sistema che inciderà in alcune fasi del processo assieme al software MES (*Manufacturing Execution System*); oscurerò inoltre alcuni dati sensibili presenti in catture del sistema e in alcune immagini.

L'attività progettuale ha riguardato l'introduzione della serializzazione nei processi di external trading, conto lavoro (o produzione di fase) e produzione interna, integrando tra loro i sistemi SAP ECC, MES e *RFID System*.

In sintesi, l'obiettivo ultimo è stato introdurre un'etichetta (*tag*) con la tecnologia RFID (*RadioFrequency IDentification*) per permettere di tracciare e ottimizzare i processi logistici e in seconda battuta porre le basi al fine di avviare in futuro il processo di tracciabilità su blockchain che consenta al cliente di verificare le movimentazioni del prodotto lungo tutta la supply chain e se questo risulta effettivamente originale ed etico.

Prima di approfondire il progetto reale, sarò contento di fornire una rapida descrizione della società che mi ha ospitato per i mesi di tirocinio curricolare e del contesto in cui essa opera (essendo una società di consulenza SAP sarà utile parlare dei sistemi gestionali ERP-SAP). Verranno anche descritti alcuni degli attuali sistemi di tracciabilità per capire il loro funzionamento e la loro utilità.

3.1. Reply S.p.A.



Figura 13. Logo Reply S.p.A.

Reply S.p.A. è una società familiare italiana, quotata sulla Borsa valori di Milano e nata a Torino nel 1996. Operante nel mercato della progettazione ed implementazione di soluzioni per l'E-business, offre soluzioni basate sui canali di comunicazione e media digitali come ad esempio il *Cloud Computing*, *Big Data*, *Blockchain* e *Internet of Things (IoT)*.

Il fondatore è Mario Rizzante che, dopo aver iniziato la sua carriera come stagista presso il gruppo Fiat, nella seconda metà degli anni Novanta, fonda questa società di consulenza con il supporto di un team di manager dell'IT. Agli inizi del nuovo millennio, in particolare nel dicembre del 2000, grazie alla sua rapida crescita la società viene quotata su Borsa Italiana S.p.A. (segmento Star) con oltre due milioni di azioni assegnate.

In particolare, Reply è specializzata in consulenza, *system integration*²² e *digital services*, basata su un modello a rete di aziende, ognuna indipendente e specializzata nel proprio settore e business. Tale struttura organizzativa consente “maggiore flessibilità e velocità”²³, come citato dalla CEO Tatiana Rizzante, figlia del fondatore, e ha permesso a Reply di diventare una tra le società italiane avente i tassi di crescita più elevati sia in termini di fatturato (da 5,9 milioni registrati nel 1997 a 884,4 milioni di Euro nel 2018) che di dimensione (dove conta attualmente 7251 dipendenti). Tutt’ora la società è presente soprattutto in Europa, con sedi in Italia, Germania e Francia, e in UK, USA e Brasile.

Attraverso l’esperienza maturata sui principali temi dei diversi settori industriali ma soprattutto grazie alla conoscenza di soluzioni specifiche nei propri ambiti di competenza quali: processi (conoscere il mercato e il contesto industriale per poter utilizzare al meglio le tecnologie e introdurre nuovi processi), applicazioni e tecnologie, Reply è in grado di favorire il successo dei propri clienti introducendone innovazione lungo tutta la catena del valore.

I principali settori in cui è presente Reply sono quelli serviti dalle varie aziende del proprio network:

- Media e telecomunicazioni: settore in continuo sviluppo ed evoluzione verso la digitalizzazione.
- Banche, assicurazioni e operatori finanziari: per esempio, soluzioni per ottimizzare il *risk-management*.
- *Manufacturing e Retail*: si ha qui la necessità di supportare, trasformare e gestire il sistema informativo aziendale. In particolare nel Retail, si tende a realizzare una *customer experience* sempre più coinvolgente adattando, per esempio nell’*E-commerce*, le applicazioni digitali con l’ambiente fisico stesso.
- *Energy e utilities*: sono supportate le aziende presenti in tale settore per la creazione di nuovi modelli operativi nel rispetto delle normative in termini di consumi ed emissioni e per favorire la rapida migrazione verso le fonti sostenibili e rinnovabili.
- Pubblica Amministrazione: Reply si mette al centro per la gestione del rapporto con impresa e cittadino, per esempio semplificando e digitalizzando le procedure oppure riducendo la burocrazia.

²² Un *System Integrator* è uno specialista che consente di far dialogare tra loro più sistemi eterogenei permettendo di generare nuove funzionalità. Per esempio, far lavorare due software diversi così da far fluire i dati e le informazioni in maniera più efficace.

²³ Sacchi, M.S. “Tatiana Rizzante (Reply): la signora dei software vuole i giovani in azienda” *Corriere*. (2017, Agosto 07) www.corriere.it/economia/leconomia/17_agosto_04/tatiana-rizzante-reply-signora-software-vuole-giovani-azienda-590f738a-78ec-11e7-9267-909ddec0f3dc.shtml?refresh_ce-cp. 20 Gen. 2019.

3.1.1. Syskoplan Reply S.r.l.



Figura 14. Logo Syskoplan Reply S.r.l.

Syskoplan Reply S.r.l. è la società presso la quale ho svolto il tirocinio curricolare e ho seguito il progetto oggetto della mia tesi. Nata nel 2006 a seguito dell'acquisizione di Syskoplan Ag, specialista tedesco in soluzioni CRM (*Customer Relationship*

Management), fa parte delle società presenti all'interno della rete controllata dal gruppo Reply S.p.A. e ha sede in Germania (Monaco e Gütersloh) e in Italia (Torino, Roma e Milano).

Il suo business è quello di offrire alle imprese servizi di consulenza e soluzioni basate su tecnologia SAP al fine di raggiungere una posizione di vantaggio competitivo attraverso la capacità di adeguare ed espandere il software SAP alle specifiche esigenze di ogni cliente di qualsiasi *industries*. Tali capacità sono state riconosciute dal colosso tedesco SAP AG tanto che, nel 2014, quest'ultima ha attribuito a Syskoplan Reply la qualifica di partner SAP Recognized Expertise per la gestione delle relazioni con il cliente (CRM) ed il Data Warehousing in Germania.

Le principali tecnologie SAP più utilizzate da Syskoplan per implementare le soluzioni a seconda dei requisiti del cliente permettono di rimanere al passo con le innovazioni relative al *digital business* quali *mobile*, *social*, *cloud* e IoT e sono: SAP Leonardo, SAP Cloud Platform, SAP CRM, SAP SCM (*Supply Chain Management*), SAP SRM (*Supplier Relationship Management*), SAP BI (*Business Intelligence*) e SAP S/4HANA.

3.2. I sistemi di gestione aziendale

Personal Computer, Internet, CD, DVD, World Wide Web, memorie *Cloud* sono solo alcuni dei tantissimi esempi di cambiamenti tecnologici avvenuti dopo la seconda metà del '900 che hanno comportato sia una vera e propria rivoluzione digitale sia la diffusione dei software gestionali. Il passaggio da meccanico a digitale ha dato vita a quella che gli economisti hanno definito "Era dell'Informazione" (Castells, 1996): sono cambiate le regole del gioco e l'operato industriale il quale, durante la rivoluzione industriale ad inizio del XX secolo, era orientato alla produzione di massa, al soddisfacimento di preferenze e bisogni omogenei e alla minimizzazione dei costi. Al giorno d'oggi invece computer e automazioni hanno ridotto la complessità e il valore dei lavori ma allo stesso tempo hanno permesso un incremento notevole della produttività comportando un passaggio dall'industria *capital-intensive*, e caratterizzata da un'elevata manodopera, ad un'industria focalizzata sulle informazioni. Informazioni che, dal punto di vista dell'impresa, diventano molto importanti tanto quanto le risorse e il capitale stesso.

Il principale obiettivo di tutte le imprese, dalle PMI alle multinazionali, è quello di generare ritorni e soprattutto di raggiungere, e successivamente difendere, una posizione di vantaggio competitivo che però nella gestione aziendale risulta complicato poiché è ostacolato dalla nascita di alcuni problemi come errori umani, una sbagliata organizzazione, sprechi in termini di tempo, denaro e risorse, causati a loro volta da una scarsa comunicazione sia interna che esterna.

Prendiamo come esempio il reparto di produzione: questo ha la necessità di avere un ottimo controllo su tutto il flusso lavorativo e informativo cosicché possa prevedere e pianificare la produzione in maniera corretta, minimizzare gli sprechi, i difetti, i ritardi e conoscere lo stato attuale degli stock. Affinché si raggiunga tale situazione (ho preso come esempio una sola funzione aziendale ma ciò accade in tutte le altre come logistica, qualità, amministrazione, risorse umane etc.) diventa essenziale avere una gestione aziendale ottimizzata che, la maggior parte delle volte, è ottenuta tramite l'adozione di software gestionali ERP.

Se diamo un rapido sguardo alla storia moderna dei sistemi informativi gestionali, la possiamo suddividere in 5 ere (Laudon, K. C. et al., 2013): la prima, quella del *mainframe* e del *minicomputer computing*, fu guidata da IBM quando creò computer di grandi dimensioni (occupavano un'intera stanza) e con un'enorme potenza di calcolo, e in seguito i minicomputer che permettevano di gestire maggiori capacità e ridurre i costi.

Nel 1965, la competizione tra i primi microprocessori e i vecchi *mainframe* e minicomputer segnò la seconda era dei *Personal Computer (PC)*, computer meno costosi, offerti e venduti al mercato di massa che diedero inizio alla nascita di Internet. La reale svolta qui fu segnata dal processo di decentralizzazione della potenza di calcolo attraverso il quale si passava da enormi centri di elaborazione dei dati a piccoli uffici interconnessi tra loro.

La transizione verso il terzo periodo vede quel momento in cui la complessità tecnologica aumentò, i costi diminuirono e l'utente (il dipendente d'azienda) necessitava di condividere le proprie informazioni con altre persone interne all'impresa: è l'era del *client/server network* dove i computer client, legati da una stessa rete ma distribuiti in aree diverse, sono collegati ad un computer centrale contenente tutti i dati in un database centralizzato; una volta poi che i client inviano delle richieste al server centrale questo restituirà le informazioni e il servizio desiderato. In seguito, lo sviluppo delle reti ad alta velocità permise la nascita degli attuali software aziendali (gli ERP) ovvero delle piattaforme nelle quali sono stati integrati al proprio interno i precedenti singoli software di ogni dipartimento offrendo così un facile e rapido accesso ai dati da parte di tutti.

Oggi stiamo vivendo l'ultima delle cinque ere, quella chiamata del *cloud computing*: grazie alla tecnologia di rete, assieme agli smartphone e alle reti Wi-Fi, è permesso l'accesso al sistema

informativo da remoto, indipendentemente dall'ubicazione e natura dell'hardware, oltre al dialogo in *real time* con tutti i soggetti, anche quelli esterni all'azienda.

3.2.1. Enterprise Resource Planning (ERP)

Ogni giorno tutti i dipartimenti aziendali gestiscono al proprio interno un grande quantità di informazioni che spesso deve essere comunicata e scambiata con altri soggetti. La soluzione alla comunicazione e lo scambio di dati all'interno dell'impresa avviene dunque attraverso i sistemi software che si dividono principalmente in 2 categorie: i sistemi decentrati e i sistemi centralizzati/integrati.

Nei sistemi decentrati, che venivano usati dalle imprese fino a non molto tempo fa, ogni funzione e ogni area aziendale aveva un proprio software, specifici linguaggi, metodologie, pratiche e un proprio *database*. Questa struttura funzionale vincolava però ogni dipartimento ad avere accesso soltanto alle proprie informazioni e non a quelle degli altri: considerando per esempio il reparto vendite, questo non ha le informazioni sulla disponibilità a magazzino e di conseguenza, se il cliente effettua una richiesta d'acquisto, non conoscerà immediatamente se è in grado di consegnargli il prodotto desiderato. È evidente come tale gestione generava, oltre ad una duplicazione e inconsistenza dei dati nelle varie funzioni, un problema di comunicazione interna e quindi uno spreco di tempo e di costi che si trasformava in mancati ricavi una volta che il cliente fosse rimasto insoddisfatto dalla mancanza di informazioni tempestive.

Al contrario, i sistemi integrati e modulari, noti come *Enterprise Resource Planning* (ERP) che in italiano significa "Pianificazione delle risorse d'impresa", sono la soluzione a questi problemi perché i dati sono mantenuti al centro, in un database centrale, e condivisi in tempo reale con tutte le Business Units.

In passato le prime applicazioni riguardavano solo attività contabili e amministrative, poiché permettevano di automatizzare le operazioni ripetitive previste e di migliorare soprattutto la gestione dell'enorme carico di dati, passando così dai registri cartacei ad archivi online; negli anni '80, con la nascita del *Material Requirement Planning* (MRP), e in seguito il *Manufacturing Resource Planning* (MRP II), si aggiunsero anche le attività logistiche e di produzione, permettendo la gestione della produzione, dei materiali e del magazzino. Infine, con lo sviluppo tecnologico, all'interno dei sistemi ERP furono inglobate man mano tutte le possibili funzionalità presenti in azienda, dalla gestione integrata delle relazioni con i clienti (modulo CRM, *Customer Relationship Management*) alla gestione della supply chain (SCM, *Supply Chain Management*) fino a quella delle risorse umane (HCM, *Human Capital Management*), affermandosi così tra i software maggiormente utilizzati chiamati "Extended ERP".

Con questa prospettiva si ha una visione “per processi” e non più funzionale: è un approccio transazionale “*event-driven*” dove le informazioni attraversano trasversalmente l’organizzazione; ciò significa che ogni evento aziendale, che sia operativo o contabile, genera una transazione che viene immediatamente registrata e ha un effetto su tutte le parti coinvolte del database dell’ERP. Utilizzando un esempio, basta pensare che, conseguentemente la registrazione di un’uscita merce, vengono aggiornate contestualmente la disponibilità a magazzino e le fatturazioni e tutti gli utenti dell’ERP, indipendentemente dalla posizione gerarchica e dal reparto in cui operano, hanno la possibilità di accedervi e vedere l’operazione appena registrata.

La struttura di un ERP è formata da suite, moduli e funzioni: la suite rappresenta globalmente l’ERP ed integra al suo interno i moduli che sono le diverse applicazioni software che gestiscono uno specifico processo d’impresa (contabilità, inventario, produzione, vendite, logistica, etc.). I moduli sono del tutto autonomi e garantiscono flessibilità perché, grazie ai parametri standard con il quale sono costruiti, sono selezionati e configurati in base alle esigenze dell’impresa, che quindi potrà attivarne solo una parte effettuando così investimenti più mirati. Ciascun modulo interagisce infine in modo predefinito con il DB ma realizza operazioni diverse, infatti contiene le funzioni relative allo specifico reparto ovvero tutte le singole operazioni che gli utenti possono svolgere all’interno di ogni modulo.

I sistemi ERP permettono dunque un’integrazione e un controllo dei processi di business e dell’intera organizzazione che si riflette in un risparmio in termini di tempi e costi. Nel complesso sono veloci, sicuri per quanto riguarda la gestione dell’informazione, come detto molto importante oggi, permettono di migliorare la comunicazione tra reparti e possono essere usati da remoto; la standardizzazione dei sistemi consente alle imprese multinazionali o con diverse sedi di lavorare nello stesso modo e sulla stessa base di dati; inoltre l’utilizzo di sistemi centralizzati migliora notevolmente la produttività attraverso l’automatizzazione dei processi permettendo al personale di concentrarsi su decisioni di tipo strategico piuttosto che svolgere quelle azioni ripetitive e manuali che portano ad alienazione, errori e lunghi tempi di esecuzione.

La sempre più rapida diffusione di questi sistemi è visibile anche nel mercato dei *luxury good* dove, per avere successo, è necessario stare al passo con la tecnologia, con la moda e allo stesso tempo focalizzarsi sulla soddisfazione, sullo *status* e sul coinvolgimento del consumatore. Le imprese devono fare in modo che il cliente si riconosca in tali prodotti di elevata qualità e che sia spinto ad acquistarli nonostante l’alto prezzo; per questo motivo vi è la necessità di massimizzare la *customer experience* e curare la relazione diretta con il cliente stesso, garantita attraverso gli strumenti di CRM ma anche con l’Internet stesso che permette di migliorarne la comunicazione.

Gli strumenti invece di SCM prevedono una gestione più efficiente delle relazioni con i fornitori, della gestione del magazzino e quindi di tutta la supply chain in generale, conferendo quella flessibilità molto importante per rispondere ai cambiamenti repentini della moda.

3.2.2. Software SAP ECC

SAP (il cui acronimo sta per *System Application and Product in data processing*) è uno dei più diffusi sistemi ERP offerto dall'azienda tedesca SAP AG²⁴, leader mondiale di soluzioni software per il business e aperta nel 1972 da cinque ex ingegneri di IBM che volevano creare un unico sistema che incorporasse le principali funzionalità aziendali così da sostituire le vecchie applicazioni e ridurre la complessità interna organizzativa.

Nel 1973 fu lanciata la prima versione del sistema, denominata SAP R/1, che girava su calcolatori molto potenti (quelli che prima avevamo chiamato *mainframe*) e, usando un database centrale, integrava le attività logistiche con quelle contabili. L'evoluzione tecnologica ed informatica assieme all'affermazione delle prime piattaforme *client/server* permise l'evoluzione del sistema nella versione R/2 a cui seguì, nel 1980, la versione mondialmente famosa SAP R/3, chiamata in seguito SAP ECC (*ERP Central Component*). L'azienda non si è fermata al suddetto prodotto vincente ma la sua continua ricerca e sviluppo gli ha consentito di rilasciare ulteriori versioni perfezionate e ampliate del suo software. Importante è stato il recente progetto MySAP che include molte *suites* tra le quali ritroviamo lo stesso ECC, CRM, SCM, BI (*Business Intelligence*) e PLM (*Product Lifecycle Management*), ovvero famiglie ognuna contenente più moduli. Oggi esiste anche Cloud SAP HANA, la giovane soluzione basata sulla tecnologia "*in memory computing*" dove i dati non sono più contenuti in un database ma online su HANA, sempre di proprietà tedesca.

Come tutti gli ERP, SAP ECC è un sistema aperto, integrato, modulare e formato da un'architettura *three-tier* conosciuta come piattaforma di tipo *client/server* caratterizzata da 3 livelli, o *layer* (da qui prese il nome di SAR R/3):

1. *Presentation layer*: è lo strato che funge da interfaccia tra il sistema e l'utente ed è difatti costituito dall'insieme delle interfacce grafiche (GUI, *Grafic User Interface*, in Figura 15) mediante il quale l'utente può interfacciarsi al sistema. In particolare, questo strato riceve gli input dell'utente e li manda all'Application Layer che a sua volta, alla fine di ogni processo di elaborazione, comunica i dati da visualizzare in output al Presentation Layer.
2. *Application layer*: è il livello dove risiedono i programmi scritti nel linguaggio di programmazione ABAP (*Advanced Business Application Programming*), di cui è proprietario la stessa SAP. Questo strato è costituito da uno o più Application Server, che

²⁴ AG in tedesco equivale ad *Aktiensellschaft* che in italiano significa Società Per Azioni.

contengono tutta una serie di servizi atti al funzionamento di un sistema ECC. Sebbene il sistema possa essere retto da un solo server, spesso si fa uso di un numero maggiore di server in modo da distribuire tali servizi; inoltre affinché si possano instaurare delle comunicazioni tra i suddetti server, l'Application Layer contiene anche un Message Server.

3. *Database layer*: l'ultimo strato è costituito dal DBMS (*DataBase Management System*) e dal database vero e proprio che contiene sia tutti i dati relativi ai processi di business sia i codici delle applicazioni, i menu, le configurazioni e altro.

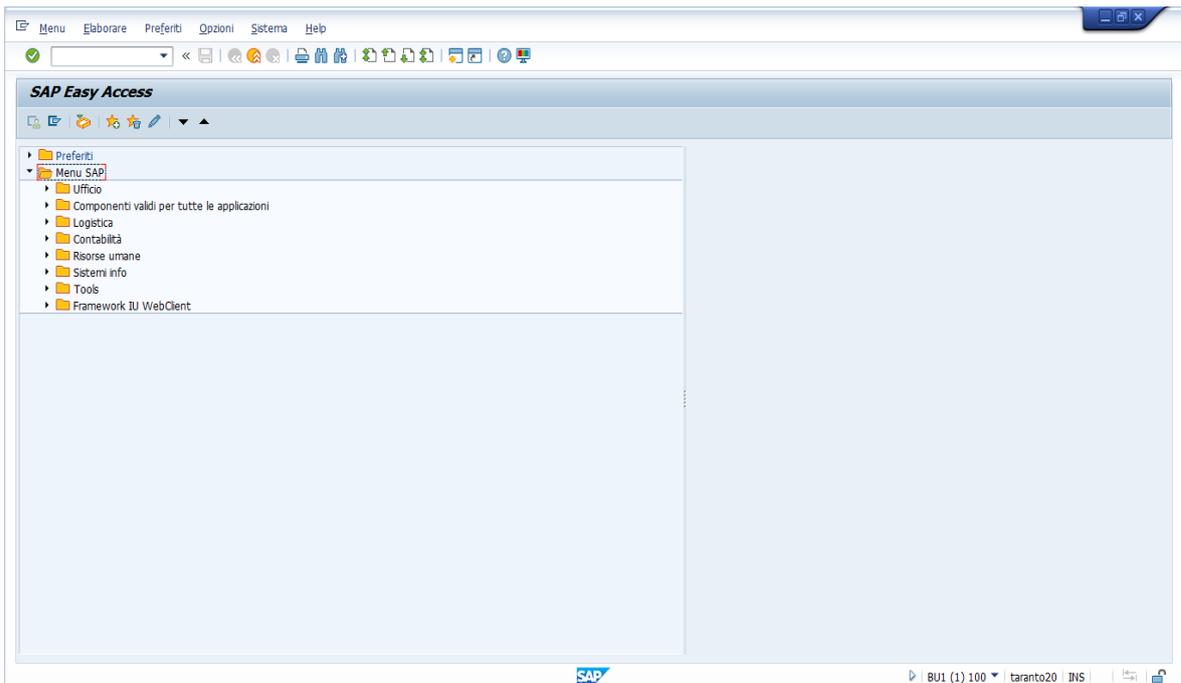


Figura 15. Schermata SAP GUI (Presentation layer).

All'interno di SAP ECC esistono 12 moduli standard che rappresentano le diverse aree aziendali, come mostrato in Figura 16, dove l'area verde rappresenta quella logistica, la rossa le funzioni di Accounting, la viola per i moduli inter-funzionali e infine il colore giallo per la sola area di gestione delle risorse umane:

- PP – *Production Planning*
- MM – *Materials Management*
- SD – *Sales & Distribution*
- FI – *Financial Accounting*
- CO – *Controlling*
- AM – *Fixed Assets Management*
- TR – *Treasury*
- WF – *Workflow*
- IS – *Industry Solutions*

- QM – *Quality Management*
- PM – *Plant Maintenance*
- HR – *Human Resources*

Durante il periodo di tirocinio, ho lavorato principalmente su due di questi moduli: il Production Planning e il Material Management. Il modulo MM ha il compito di supportare la gestione dei flussi dei materiali a partire dal loro acquisto tramite tutte le funzionalità della logistica come la gestione dello stock e dei magazzini (entrata e uscita merci), l’anagrafica dei materiali e gli acquisti (le richieste e gli ordini d’acquisto). Lo scopo invece del modulo PP è quello di garantire una gestione della produzione nel modo più efficiente ed efficace possibile e in questo caso le principali funzionalità sono per esempio la gestione della domanda, degli ordini di produzione e la pianificazione stessa della produzione e delle vendite. Ognuna delle funzionalità è eseguita con apposite transazioni standard di SAP, alcune delle quali saranno mostrate nel paragrafo relativo al progetto aziendale reale.

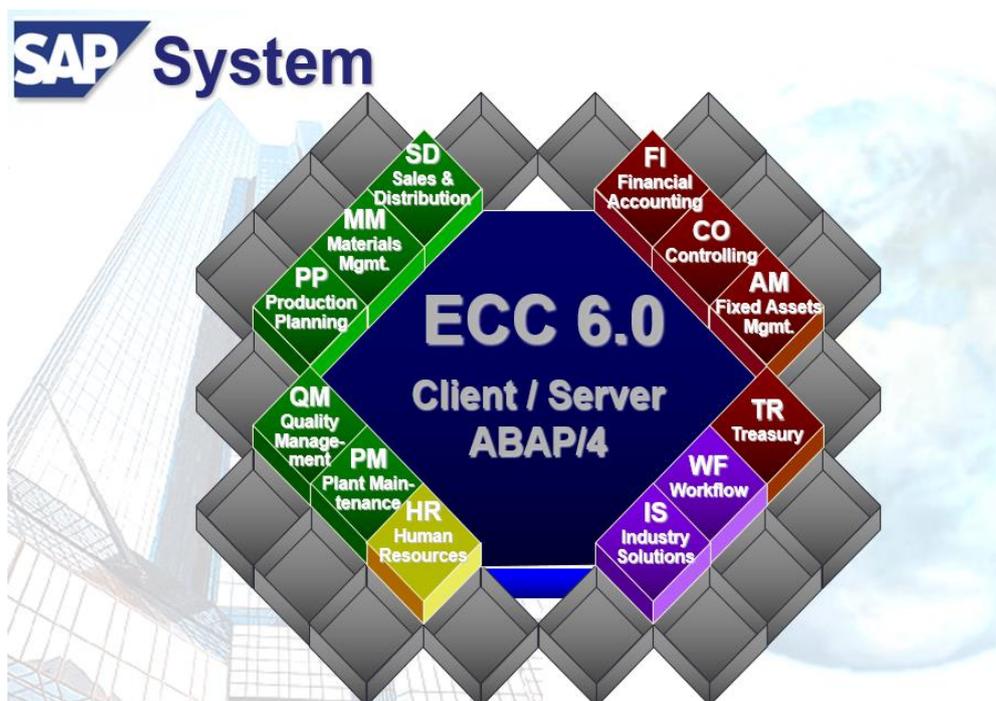


Figura 16. Moduli SAP ECC. (Fonte www.sap.com)

La struttura a moduli di SAP offre alle aziende due tipi possibili di personalizzazioni: il *Customizing* del sistema che permette all’utente di parametrizzare il sistema come meglio crede ovvero gli permette di creare i profili dei materiali, dei fornitori, delle divisioni e di tutto ciò che gli serve in base alle proprie esigenze. Inoltre, consente una personalizzazione a livello di *Workbench* cioè l’utente può creare interi programmi, in linguaggio ABAP, rivolti alla gestione di particolari componenti dei processi all’interno dell’impresa.

In generale, le due possibili modifiche vengono fatte dagli sviluppatori in 3 specifici ambienti di SAP: inizialmente nel sistema di sviluppo (*Development System*), per evitare di ottenere inconsistenze nei dati. Una volta terminati, i cambiamenti sono trasportati, attraverso le cosiddette CR (*Change Request*), nell'ambiente di test (*Quality Assurance System*) dove saranno testati per verificare il loro buon funzionamento; infine se l'utente risulta soddisfatto si effettuerà l'ultimo trasporto verso il *Production System*, ambiente in cui si lavora in fase produttiva.

L'enorme successo che vanta oggi SAP AG, dimostrato da gli oltre 413 mila clienti in più di 180 paesi di tutto il mondo, deriva dall'offerta di *industry solutions* ovvero dalla possibilità di verticalizzare completamente il sistema in base al settore industriale in cui opera l'impresa che vuole adottare il software. Tutto ciò ha cambiato totalmente il modo in cui viene gestita un'azienda che oggi, soprattutto per le PMI, necessita l'adozione di sistemi ERP come SAP per sfruttarne i notevoli vantaggi offerti: migliorano la comunicazione interna ed esterna che si riflette a livello organizzativo in una migliore divisione del lavoro; permettono anche un'integrazione tra le diverse fasi della catena del valore ovvero il flusso di informazioni che garantisce connessione tra tutte le unità organizzative, nonché una maggiore integrazione funzionale che permette a sua volta una maggiore efficienza nello svolgimento delle attività e una riduzione notevole del ciclo di vita del prodotto.

3.3. I principali sistemi di tracciabilità

Tutti i consumatori, indistintamente dal prodotto acquistato, necessitano di conoscere la provenienza dei materiali che compongono l'oggetto e se questo risulta effettivamente originale oppure contraffatto. Soprattutto nel caso di oggetti realizzati con risorse naturali la cui provenienza è riconducibile ad aree dove la sicurezza e i diritti umani sono a rischio, come i gioielli, è necessario collezionare il maggior numero di dati sulla risorsa stessa, sulle persone e su tutte le fasi che compongono la supply chain al fine di ricercare quella trasparenza, tracciabilità e quella *due diligence* che assicuri totalmente l'acquisto del cliente.

Ogni singola impresa perciò, per evitare gli impatti negati sull'immagine del proprio brand, e non solo, derivanti dalla falsificazione, dal *grey market* e dall'*italian sounding*, deve proteggere il prodotto attraverso la ricerca e lo sviluppo di nuove soluzioni, per esempio usando determinate materie prime o particolari design di difficile replicazione, che possano far riconoscere immediatamente la differenza tra un prodotto vero e uno falso. Certificare l'originalità infatti avverrà in un modo tanto più efficace quanto più il consumatore potrà verificarla autonomamente. Il tutto chiaramente dovrà avvenire in parallelo alla raccolta dei dati e delle

informazioni necessarie per risalire tutta la filiera del bene, identificando i componenti e la loro provenienza, le lavorazioni, i lotti di produzione e se magari sono sorte azioni irresponsabili a monte (sfruttamenti, abusi, violazioni dei diritti e/o guerre).

Il *Trace & Tracking*, ovvero la tracciabilità e rintracciabilità delle informazioni, rappresenta dunque un vero e proprio valore aggiunto al prodotto. Entrambi i processi consistono in una raccolta ordinata delle informazioni ma, mentre la tracciabilità è ciò che, da monte a valle della supply chain, raccoglie tutti i dati in ogni fase attraversata dal prodotto e li memorizza in un determinato archivio accessibile a chi ne ha l'autorizzazione, la rintracciabilità, definita anche come *Chain of Custody* (catena di custodia), è il processo contrario che consente di conoscere cos'è successo in una determinata fase indietro nel tempo ripercorrendo la filiera fino a monte.

In tema tracciabilità dei gioielli e diamanti, oltre all'iniziativa del Kimberley Process, lo stesso Governo italiano si è mosso con il disegno di legge numero 2830/2017 sulla "Regolamentazione del mercato dei materiali gemmologici e norme a tutela dei consumatori"²⁵ che si pone due obiettivi: dare più garanzie sulla loro autenticità, obbligando le imprese a rendere noti i trattamenti fatti sul diamante, e lottare contro l'abusivismo nel settore dei preziosi, migliorando la qualificazione di chi ci lavora legalmente e punendo chi adotta comportamenti scorretti e illegali. Anche il Gemological Institute of America (GIA), il principale istituto di ricerca e certificazione dei diamanti, si è interessato a questo tema lanciando 3 progetti che riescono ad eliminare i rischi nascenti durante l'acquisto di un diamante. Il primo è l'utilizzo della tecnologia di identificazione automatica RFID che comporta un risparmio di tempo in fase di inventario (vantaggio non offerto dal convenzionale codice a barre) e contrassegna ogni diamante con un *tag* rendendolo identificabile tra migliaia di altre gemme; a ciò si aggiunge il piano di tracciabilità "*mines-to-market*" (M2M) che tramite la generazione di una sorta di impronta digitale per ogni pietra è possibile ricondurre ogni diamante al suo grezzo originale identificandone quindi l'area geografica di provenienza, com'è stato lavorato e con quali tecniche ovvero quali sono state tutte le sue movimentazioni dall'estrazione fino alla vendita del gioielliere. Infine, l'ultimo progetto è strettamente collegato ai primi due e consiste in un'App per mobile con la quale, inserendo quell'impronta registrata in precedenza, si è in grado di conoscere tutte le informazioni relative al diamante che si sta comprando.

Quanto detto finora ha come punto fondamentale la raccolta di informazioni che ci riporta all'importanza di implementare un sistema ERP centralizzato in azienda. Gli ERP divengono ancora più rilevanti in termini di gestione del magazzino e di monitoraggio della merce quando sono utilizzate tecnologie di identificazione automatica legate all'IoT, dai codici a barre all'RFID,

²⁵ Per maggiori informazioni si rimanda al sito internet del Senato della Repubblica Italiana.

siccome agevolano notevolmente la comunicazione tra i vari attori che popolano la filiera. Lo dimostrano gli investimenti partiti ormai vent'anni fa che il colosso tedesco SAP AG continua a impegnare su questo tema; tra le tante offerte citiamo l'*Auto-ID Infrastructure*, un'infrastruttura per lo stoccaggio di dati provenienti dalla lettura dei tag RFID²⁶ e le soluzioni come MySAP ERP e SCM con le quali si è in grado di ricostruire il percorso e le caratteristiche del prodotto a partire dalle informazioni raccolte nel database.

3.3.1. Le tecnologie di AUTO-ID

Come sottolineato poche righe fa, le attuali tecnologie di identificazione automatica si fondano sul concetto ormai consolidato di *Internet of Things* soprattutto da quando negli ultimi anni l'interesse si è spostato dagli impianti alle informazioni facendo nascere quei concetti comunemente usati quali *smart city* e industria 4.0. Questo perché le etichette attribuiscono memoria e intelligenza a ciò su cui sono associate, portando così innovazione e consentendo di avere in tempo reale report e dati su oggetti, persone, animali e macchinari. Nello specifico quindi l'AUTO-ID permette di identificare in maniera automatica e univoca qualunque cosa, eliminando gli errori che gli operatori potrebbero effettuare nel registrare manualmente i dati, riducendo i costi, i tempi, accelerando i processi e aumentandone la qualità.

Per tracciare la catena di fornitura bisogna dotarsi di un sistema centrale per l'elaborazione dei dati che verranno letti dai *reader* sui sensori (*tag*) attaccati ai prodotti. Quest'ultimi si suddividono in due categorie:

- *Feature Extraction* (per il riconoscimento di aspetti): servono per identificare principalmente le persone in base alle proprietà chimico-fisiche, alle caratteristiche statiche (iride, impronte digitali, lineamenti facciali) o dinamiche (voce o andatura).
- *Data carriers* (per il trasporto dei dati): servono invece per l'identificazione degli oggetti previa raccolta, memorizzazione e infine trasporto dei dati in appositi sistemi. Le tecnologie *data carriers* si presentano invece di diversi tipi a seconda delle modalità di memorizzazione per esempio magnetica (bande magnetiche), elettronica (RFID e *smart card*) e ottica (codici a barre).

Noi ci concentreremo su quest'ultima categoria dove la principale differenza tra l'affermato barcode e il nascente RFID risiede nella qualità e nel livello di informazione contenuta.

²⁶ Sap News. "RFID e tracciabilità: il supporto di SAP per cogliere le opportunità di business". (2005, Febbraio 23) <https://news.sap.com/italy/2005/02/rfid-e-tracciabilita-il-supporto-di-sap-per-cogliere-le-opportunita-di-business/>

3.3.1.1. Codici lineari monodimensionali (Barcode)



Figura 17. Barcode EAN-13.

Basta guardarsi attorno e su qualunque tipo di oggetto potremmo notare un codice a barre. Non a caso oggi è il metodo di identificazione automatica più utilizzato grazie alla facilità ed economicità dell'etichetta. Il primo codice a barre fu stampato su un pacchetto di gomme da masticare in Ohio nel 1974 a seguito di un'illuminazione venuta ad uno studente americano quando pensò che dietro a quelle bande verticali, nate come prolungamento dei segni del codice Morse, poteva risiedere una certa crittografia. Da lì, il codice a barre cambiò il mondo e il modo di lavorare di moltissime persone, vedi i cassieri di un supermercato, fino a diventare uno standard mondiale.

Precisamente sono dati codificati in maniera binaria e memorizzati in forma ottica, rappresentati da bande nere verticali di differenti ampiezze e facilmente leggibili tramite strumenti poco complessi che, emettendo un fascio luminoso, leggono l'informazione dalla riflessione che ritorna indietro. Sono solitamente lunghi 5 centimetri e contengono dai 12 ai 16 caratteri ma, in base alle diverse esigenze e caratteristiche del prodotto etichettato, possiamo avere numerose "simbologie" ovvero diversi tipi di codifica, come ad esempio l'EAN-13. Il codice EAN (*European Article Numbering*) è il più diffuso, leggibile in entrambe le direzioni e viene principalmente usato per identificare i prodotti nei supermercati europei. È un codice continuo che può avere due versioni EAN-13 e EAN-8: il primo, in Figura 15, è composto da 12 cifre che rappresentano il codice dello Stato (il numero 80 per esempio rappresenta l'Italia), dell'azienda e del prodotto, più una tredicesima di controllo, chiamata *Check digit*, calcolata secondo un preciso algoritmo. L'unicità dei codici è garantita dall'organizzazione mondiale GS1 che assegna ad ogni impresa, che lo richiede, un codice unico e poi sarà l'azienda stessa a stabilire il numero del prodotto facendo attenzione di non assegnare a più oggetti una stessa sequenza di cifre. Esistono altre simbologie come appunto l'EAN-8 usato per prodotti di piccole dimensioni che necessitano di etichette di dimensioni ridotte, oppure l'UPC-A a 12 cifre, e il rispettivo UPC-E di più piccole dimensioni, che è l'equivalente dell'EAN ma usato in America settentrionale.

Un vantaggio legato all'uso del barcode è che dalla sua lettura si può risalire quindi al tipo di prodotto, al suo prezzo, alla sua marca, ovvero a tutte le informazioni contenute nel database del sistema informativo dell'azienda e utili sia per il consumatore che per l'organizzazione stessa siccome una volta letto il prodotto può essere registrata automaticamente l'uscita merce e nel caso le scorte scendano al di sotto di un certo livello potrà essere inviata automaticamente l'ordine al fornitore. Nonostante poi lo stampaggio di questi *tag* monodimensionali risulta conveniente, così come la loro lettura attendibile, veloce e precisa, possono nascere alcuni

problemi legati proprio al processo di scansione. La scansione, effettuata dall'operatore, deve avvenire in maniera diretta e frontale, singolarmente per ogni etichetta che dovrà essere ben visibile, non piegata e non rovinata; inoltre come ulteriore limite si è visto come non esiste un'unica etichetta ma sono ben 26 differenti tipi di codifica siccome non su tutti i prodotti è possibile applicare per esempio la EAN-13.

3.3.1.2. Codici bidimensionali

I codici bidimensionali (2D) superano gli ultimi svantaggi dei precedenti barcode e contengono molte più informazioni codificate in migliaia di caratteri. Tra i principali codici 2D ritroviamo:

- Il Datamatrix: è un codice bidimensionale a matrice, usato per applicazioni industriali e principalmente nel settore della sanità per etichettare i farmaci. Può essere applicato a oggetti di piccole dimensioni ma conferma il limite legato all'impossibilità di una lettura massiva.



Figura 18.
Datamatrix

- Il QrCode: nato nel 1994 in Giappone, ottiene in pochi anni un grande successo grazie alla sua *user-friendly* poiché il consumatore può leggere facilmente e rapidamente il tag (da qui il nome *Qr*, *Quick Response*) anche tramite la fotocamera di lettori non nati per questo scopo, ovvero tablet o smartphone. Una volta scansionato il QrCode si passa da un formato cartaceo ad uno digitale come può essere anche una pagina Internet. Anche in questo caso però non è consentita una lettura massiva.



Figura 19.
QrCode

- Il SixTrue: è un codice brevettato che combina il QrCode con pigmenti colorati. È un codice riconducibile ad un'impronta digitale siccome assicura un'estrema unicità grazie alle infinite configurazioni casuali e non riproducibili dei segni. Il segno SixTrue è disegnato da un apposito strumento che lo stampa o sull'etichetta o direttamente sul prodotto e verrà poi letto attraverso un'applicazione installata direttamente sullo smartphone che rileva il valore unico seriale associato al segno, codificato all'interno del QrCode.



Figura 20.
Sixtrue.

- L'RFID (*RadioFrequency IDentification*): nato durante la Seconda guerra mondiale per permettere ai piloti di aerei di riconoscere quelli alleati dai nemici in condizioni di scarsa visibilità, oggi è la versione più evoluta delle etichette intelligenti. A quel tempo, la tecnologia a radiofrequenza era molto costosa e di grandi dimensioni ma attraverso un suo sviluppo tecnologico poté affermarsi come soluzione molto più efficiente rispetto al barcode, grazie alle migliori funzionalità e agli innumerevoli vantaggi che offre.



Figura 21. Chip RFID.

L'RFID è sostanzialmente costituito da tre elementi: il trasponder, o *tag*, composto da un chip di silicio e da una piccola antenna in rame che lo contorna, una seconda antenna che colloquia con quella del *tag* per mezzo di onde radio e un lettore (il *reader*). La lettura avviene per induzione elettromagnetica quando il lettore sollecita l'etichetta che, attraverso la sua antenna, scambia un segnale che il lettore decodificherà e invierà attraverso la rete Internet all'*host*, ovvero al sistema con la banca dati. I *reader* possono essere palmari o semplicemente uno smartphone nel caso in cui le letture avvengano a brevi distanze, oppure porte o portali localizzati in particolar modo agli ingressi del magazzino che consentono la lettura di più *tag* in uno stesso momento. I sensori sull'item, oggi UHF (*Ultra High Frequency*, la cui frequenza varia da 866 a 917 MHz a seconda delle regolamentazioni nazionali), invece si suddividono in *tag* passivi (*Read-Only*), che ricavano la potenzialità di trasmettere i dati dall'onda elettromagnetica inviata dal lettore, ma non godono di batteria propria, al contrario invece dei *tag* attivi (*Read-Writable*) che hanno una propria batteria interna e consentono l'invio, la ricezione e la scrittura dei dati. All'interno del trasponder, che può essere prodotto in varie forme come il chip in Figura 21, un'etichetta oppure una smartcard come fu effettivamente la sua prima vera applicazione (una card che consentiva di aprire le porte elettronicamente passando la carta su un lettore integrato sulla serratura), risiede una memoria elettronica contenente l'Electronic Product Code (EPC) ovvero un codice seriale identificativo al quale sono associate tutte le informazioni²⁷.

Uno dei principali vantaggi è proprio la sua flessibilità nel poterlo personalizzare scrivendo e modificando numerose informazioni relative al prodotto tra le quali la data di scadenza, il produttore, eventuali certificazioni e tutto ciò che si ritiene fondamentale ai fini della tracciabilità e identificazione in modo univoco. Altri vantaggi sono legati alla capacità di resistere a polveri e condizioni ambientali non ottimali ma soprattutto di leggere mediante i portali più prodotti alla volta anche se questi sono coperti, contenuti dentro le scatole, graffiati e anche in movimento.

A differenza delle precedenti tecnologie che possono essere stampate tramite comuni stampanti (ad eccezione però del SixTrue), i *tag* RFID sono più costosi e richiedono una progettazione da parte di una società esterna che personalizzerà l'etichetta secondo le esigenze del cliente ma anche tenendo in considerazione quali saranno le sue applicazioni perché magari il prodotto sarà contenuto in un *package* di materiali che schermano le onde elettromagnetiche rendendo impossibile la lettura dell'RFID; tra le varie personalizzazioni si potrebbe aggiungere una componente di *Real Time Location System* (RTLS) ovvero una soluzione tecnologica di

²⁷ L'EPC è lo standard GS1 che identifica in modo univoco e inequivocabile i singoli prodotti; è un vero codice, conosciuto a volte come SGTIN (Serial Global Trade Item Number), generato aggiungendo un numero seriale alle informazioni presenti nel codice EAN (chiamato anche GTIN, che definisce una classe di unità commerciali e non un unico prodotto) al fine di ottenere un identificativo univoco a livello di articolo.

posizionamento utile alla logistica per conoscere la posizione in tempo reale ma anche in un'ottica di e-commerce come servizio di tracciamento del proprio pacco offerto al cliente.

Riassumendo, le etichette intelligenti di identificazione automatica sono alla base della *digital transformation* e aggiungono una buona componente di valore al prodotto, per questo oggi sono adottate sempre di più dalle aziende. Questo perché da un lato etico e responsabile sono usate come strumenti di anti-contraffazione e di contrasto al mercato nero e al *grey market*, mentre da un lato aziendale, inserire una soluzione automatica che identifica, classifica, archivia e mette a sistema le informazioni relative alle movimentazioni, velocizza e rende più efficienti i processi, supportando la vendita e consentendo di ridurre i tempi di inventario (il flusso della merce deve essere costante, senza giacenze prolungate nel tempo in considerazione dell'alto valore dei beni e dei costi di stoccaggio).

Come è facile immaginare, i vantaggi e il loro potenziale possono essere sfruttati nel mercato della gioielleria: innanzitutto l'utilizzo di etichette RFID riduce notevolmente i tempi di inventario, basti pensare che con i codici a barre vi era la necessità di "sparare" il laser su ogni gioiello mentre con le etichette a radiofrequenza è possibile effettuare un'entrata merce in pochissimo tempo registrando più gioielli alla volta. Allo stesso tempo è vantaggioso per il consumatore che tramite la lettura del *tag* riesce a risalire all'intera filiera, trovando informazioni personalizzate sulla miniera dove è stata recuperata la pietra, dettagli su dove è stata tagliata e lucidata, certificazioni e documentazioni relative (quali la certificazione del RJC, del GIA o del Kimberley Process) e magari anche qualche concetto storico come spiegazioni generiche sulla formazione e la scoperta dei diamanti. Tenendo conto anche che l'impossibilità di manomissione dell'RFID garantisce che le certificazioni siano autentiche e non scambiate con altre.

3.4. Caso reale aziendale: RFID Sales Tag e Serializzazione

Il progetto seguito presso Syskoplan Reply S.r.l. per il committente Alfa, nasce dall'esigenza di business di introdurre un'etichetta con tecnologia RFID (chiamata Sales Tag) solidale al prodotto finito lungo tutta la supply chain, comportando la necessità di ridefinire il processo di serializzazione e di stampa Tag.

Il tutto al fine di:

- Avere maggiore controllo sui seriali utilizzati attraverso una relazione SN – Ordine – Posizione²⁸.

²⁸ SN equivale a *Serial Number* ovvero il numero seriale che, una volta inciso dall'incisore sul gioiello, ne attribuirà univocità. Il numero di serie sarà inoltre specifico ad un prodotto finito presente in un certo ordine e in particolare in una determinata posizione dell'ordine, creato e rilasciato su SAP, così che dal

- Utilizzare la logica di serializzazione direttamente nel processo di stampa delle nuove etichette RFID per ottimizzare la distribuzione E2E (*End to End*) dalla produzione fino al negozio.
- Ottimizzare i processi logistici del prodotto finito tramite le Sales Tag.
- Avviare in un vicino futuro il processo di tracciabilità su Blockchain.

Da un punto di vista funzionale si farà riferimento ai processi di produzione interna ed esterna (di trading e di fase) di una particolare divisione dell'azienda Alfa, il cui codice SAP è 0485; dal lato tecnico IT si darà attenzione ai sistemi che si integreranno tra loro, quali:

- SAP: usato per la creazione dei seriali a monte e il legame univoco con i documenti di business ovvero gli Ordini di Produzione (OdP) e di Acquisto (OdA).
- MES: è un sistema di gestione e monitoraggio della produzione in una determinata isola, installato al fine di far comunicare, rendendo disponibili le informazioni in automatico e in tempo reale, i sistemi gestionali ERP (quindi SAP) e i reparti di produzione. Nel caso specifico MES è utilizzato per consentire il controllo nelle fasi di incisioni interne.
- RFID System: è un sistema offerto da un'altra società che si occuperà della realizzazione di un'applicazione per gestire la stampa delle Tag (Shipping & Sales), le fasi di incisioni esterne e garantire la tracciabilità dei prodotti tramite la ricerca di SN – OdP/OdA – Posizione.
- Incisore: sistema che riceverà in maniera controllata le informazioni relative ai seriali da incidere.

In termini di categoria di prodotto invece ci si riferirà principalmente a prodotti finiti che prevedono seriali; esistono anche prodotti particolari, quali diamanti certificati e monete, che invece non avranno numeri seriali ma il codice GIA e la partita (ovvero il *batch*).

In Figura 22 è rappresentata la macro-architettura IT. Il punto di attenzione risiede nella dismissione dell'attuale web app Serialization che sarà sostituita dalla nuova configurazione delle funzionalità di serializzazione attraverso l'integrazione tra i sistemi SAP ECC, MES e RFID System. L'integrazione avviene grazie al sistema SAP PO (*Process Orchestration*, conosciuto anche come SAP PI, *Process Integration*) che permette di far comunicare e scambiare informazioni tra tali sistemi eterogenei attraverso il linguaggio XML: RFID System effettua una chiamata a SAP per reperire i dati di produzione, cioè gli ordini di acquisto e di produzione e il dettaglio dei numeri di serie da incidere presso il fornitore, e allo stesso tempo restituisce quelli relativi ai prodotti già

numero dell'ordine sarà possibile ottenere il numero di serie di un dato prezioso e tutte le sue informazioni contenute nella posizione relativa, e viceversa.

incisi; anche MES richiede i dati di produzione per passarli all'Incisore interno e in un secondo momento per gestire la sua conferma di avvenuta incisione.

I processi di incisione e di stampa delle etichette invece sono verificati dagli utenti interni accedendo in SSO (*Single Sign-On*) all'applicazione fornita da RFID System all'interno del portale di Alfa, ma anche dagli esterni ai quali è fornita un'utenza *guest*.

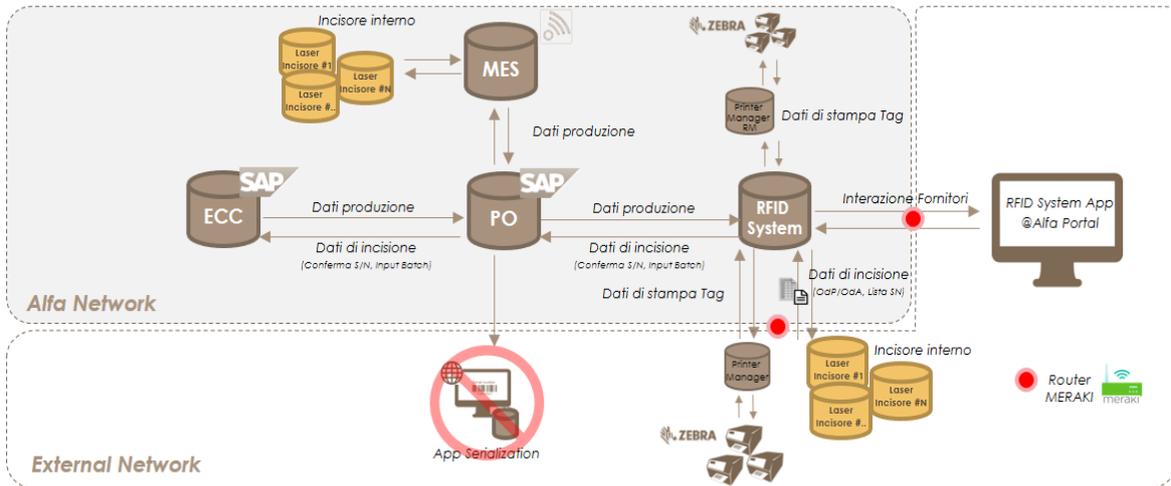


Figura 22. Macro-architettura IT.

Il bisogno di cambiare approccio alla serializzazione deriva dal fatto che la modalità di assegnazione dei seriali tradizionale con l'applicazione sopracitata consisteva nel distribuire e aggiornare pacchetti da tre mila numeri di serie da incidere e ciò comportava alcuni problemi riassumibili principalmente in duplicazione del numero di serie e confusione nella loro gestione. A fronte di ciò è stata studiata una soluzione alternativa che prevedeva la generazione automatica dei *serial number* a monte del processo produttivo e la loro assegnazione agli ordini; in aggiunta è stata studiata una modifica del processo e delle tempistiche di stampa delle Sales & Shipping Tag che non è più a carico di SAP, o nel caso esterno del software del fornitore, ma di responsabilità di RFID System.

Come è facile immaginare da questi due cambiamenti derivano alcuni risvolti positivi sull'organizzazione che vanno dall'eliminazione della possibilità di trovare seriali duplicati al maggiore controllo e rigidità nell'associazione e consumo dei SN in fase di incisione grazie alla logica SN – Ordine – Posizione, da una minore flessibilità nella selezione dei seriali da parte degli operatori fino alla maggiore tracciabilità nel processo di Controllo Qualità.

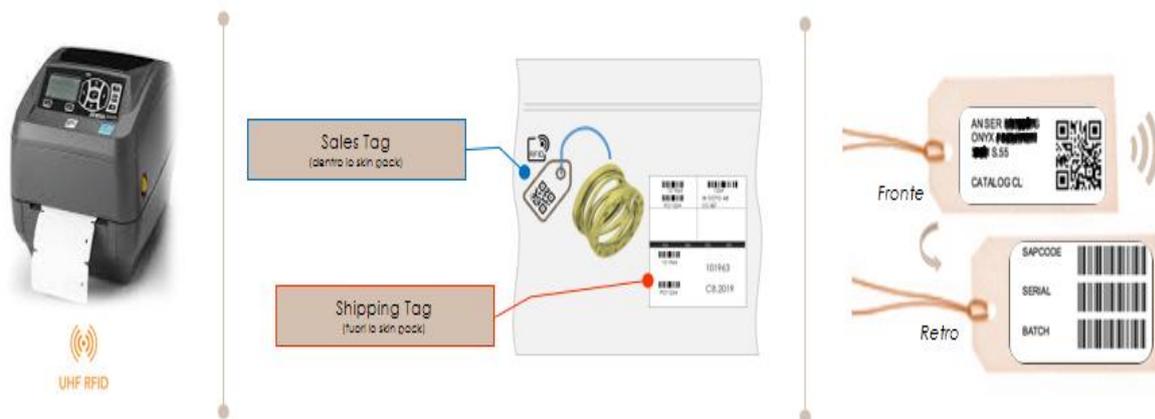


Figura 23. Sales & Shipping Tag.

La tracciabilità è infatti garantita dall'uso delle due etichette. In aggiunta all'attuale etichetta logistica apposta sopra lo *skin pack*, la cosiddetta Shipping Tag, sarà introdotta un'etichetta di vendita solidale al prodotto, la Sales Tag, che verrà stampata da stampanti Zebra dedicate. La Sales Tag si compone di due elementi: un'etichetta in cartoncino e un *tag* adesivo RFID in formato asimmetrico, ciò significa che sul fronte si mostrerà il *Catalog code*, una breve descrizione e il QR Code mentre sul retro sono raggruppati i dati d'identificazione univoca del prodotto e quindi il codice SAP, il numero di serie e il *batch* con i relativi barcode.

Entrando nel dettaglio del progetto, verranno descritte di seguito le modifiche fatte ai flussi di produzione, sia relativi ai prodotti gestiti a seriale sia per quelli gestiti a *batch* o con il numero GIA, e il nuovo processo di creazione e distribuzione dei numeri di serie.

3.4.1. Produzione interna

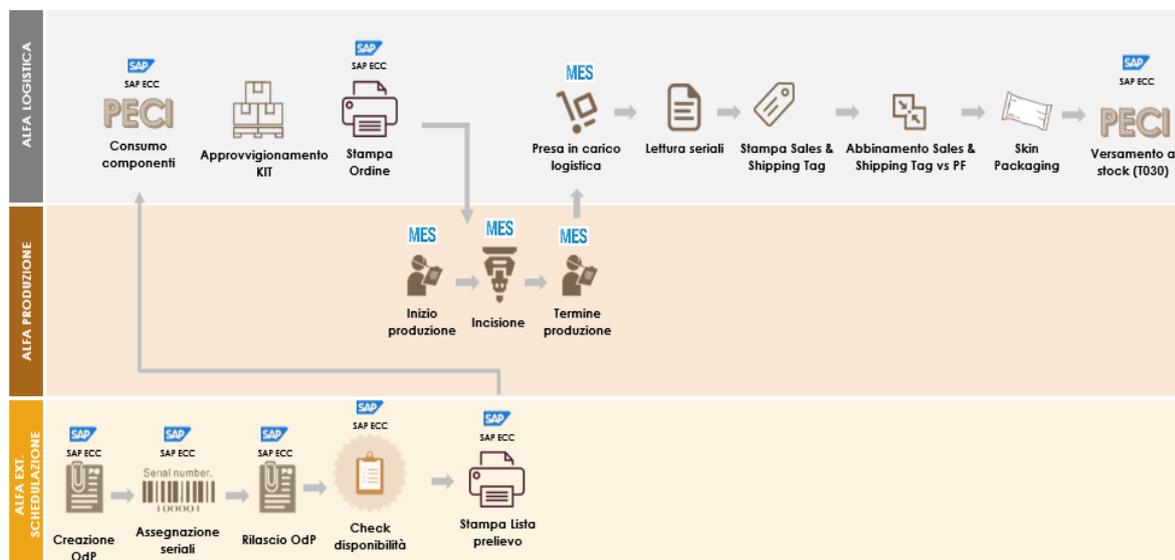


Figura 24. Flusso di produzione interna di prodotti finiti con numero di serie.

Il processo di produzione interna si basa su ordini di produzione (OdP) a fronte dei quali viene effettuata la realizzazione del prodotto finito. La principale differenza tra la soluzione AS-IS e la nuova TO-BE risiede nella generazione dei seriali al momento della creazione dell'ordine che si riflette in una diversa modalità di incisione siccome prima il numero seriale era inciso sul gioiello a partire dalla tabella Excel, ora l'incisore conosce, a partire dall'ordine, a quale prodotto finito è associato un determinato seriale.

Tabella 2. Rispettivamente il flusso AS-IS e il flusso TO-BE del processo di produzione interna.

#	Owner	Attività AS-IS	#	Owner	Attività TO-BE
	-	<u>Generazione SN non associati a PF</u>	1	Alfa Sched.	Conversione OP → OdP <u>Generazione anagrafica SN</u> <u>Associazione SN-OdP</u>
1	Alfa Sched.	Creazione OdP	2	-	<u>Invio SN-OdP a MES e RFID System</u>
2	Alfa Prod	Incisione <u>MES -> SAP tabella SN-OdP</u>	3	Alfa Prod	Incisione SN a partire da OdP
3	Alfa Log	Presa in carico Logistica	4	CQ	Controllo Qualità
4	Alfa Log	Stampa Shipping tag <u>(Generazione anagrafica SN Associazione SN-OdP)</u>	5	Alfa Log	Presa in carico Logistica (Validazione uscita)
5	Alfa Log	Skin packaging	6	Alfa Log	Stampa Tag e Controllo coerenza SN tag vs inciso
6	Alfa Log	Entrata Merci PF	7	Alfa Log	Skin packaging
7	Alfa Log	Spedizione	8	Alfa Log	Entrata Merci (Versamento a stock)
			9	Alfa Log	Spedizione

3.4.1.1. Schedulazione e pianificazione ordini

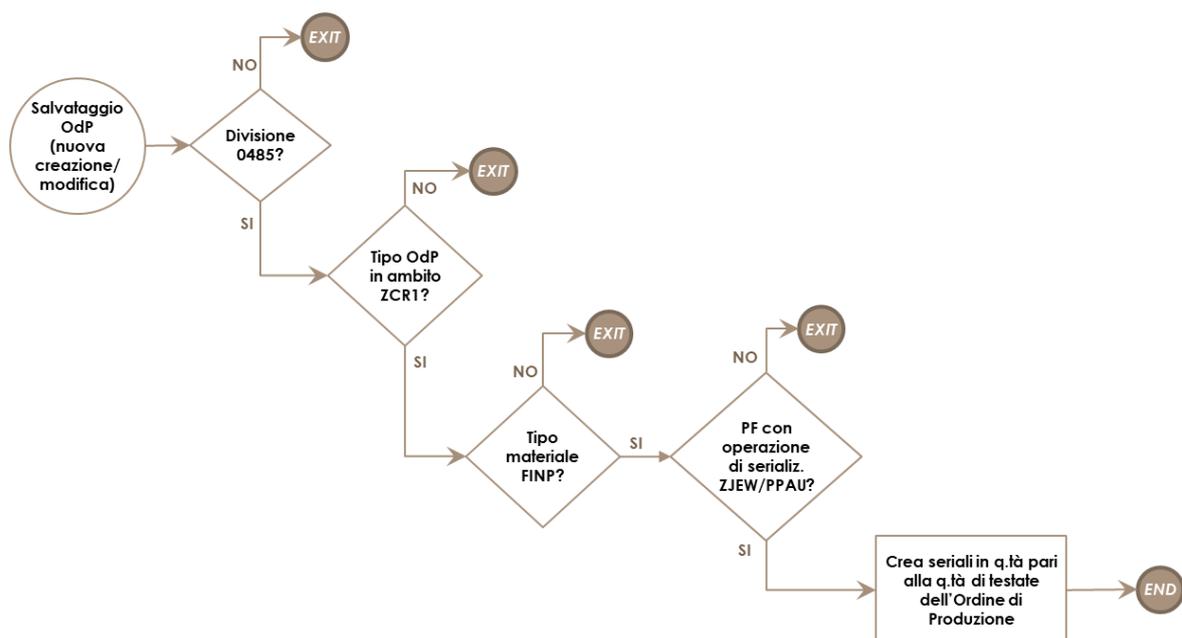


Figura 25. Logica generazione seriali per produzione interna.

La creazione di un ordine di produzione avviene lanciando su SAP la transazione CO01 del modulo *Production Planning*, che apre la rispettiva videata in cui il pianificatore inserirà i dati e le informazioni che compongono l'ordine da rilasciare. Al salvataggio dello stesso, se soddisfa le condizioni presenti nella logica in Figura 25, ossia è di tipo ZCR1 cioè "Ordine di Produzione standard", relativamente ad un materiale di tipo FINP (un prodotto finito) con profilo di serializzazione ZJEW, SAP associa automaticamente un numero di seriali pari alla quantità del materiale da produrre e quindi senza nessuna attività da parte dell'utente.

Il nuovo processo di creazione e distribuzione dei *serial number* è infatti l'attività più importante del progetto. In generale, i profili di serializzazione, presenti nell'anagrafica del materiale, consentono di definire i processi per i quali l'inserimento dei numeri seriali è obbligatorio, facoltativo o non ammesso.

Tutti i materiali presenti nel *master data* di Alfa presentano un profilo di serializzazione "ZJEW" che consente la gestione dei seriali in fase di salvataggio degli ordini, che siano di produzione o di acquisto. Vedremo poi che esistono casi particolari di prodotti (le monete e i diamanti certificati) che non devono essere più gestiti a seriale e che avranno un profilo di serializzazione "ZDUMMY" il quale non prevederà l'inserimento dei numeri di serie in fase di creazione degli ordini; infatti seguendo la logica, quando il sistema rileva che il prodotto finito ha profilo "ZDUMMY" uscirà senza generare i seriali.

La customizzazione di questo nuovo profilo è stata fatta perché una volta che ad un prodotto è assegnato un certo profilo, il sistema SAP non consente di eliminarlo per evitare incongruenze, pertanto sarà necessaria una bonifica massiva delle anagrafiche passando dal profilo "ZJEW" a "ZDUMMY" per tutti quei materiali gestiti a *batch* o GIA.

In questo caso di ordini di produzione, il profilo prevede comunque la gestione dei seriali in fase di salvataggio degli ordini di produzione (grazie all'operazione PPAU), con inserimento facoltativo (02), per cui è già adeguato alla soluzione *TO-BE* in quanto la generazione ed associazione dei seriali sarà automatizzata tramite soluzione *ad hoc*. Il seriale sarà così creato e associato automaticamente da SAP alla testata dell'OdP durante l'esecuzione del salvataggio e sarà impossibile che si verifichino errori come un numero di SN diversi dalla quantità dell'ordine o la non univocità dei seriali stessi poiché verrà gestita una messaggistica *custom* che segnala all'utente, mentre modifica o crea l'ordine, eventuali malfunzionamenti.

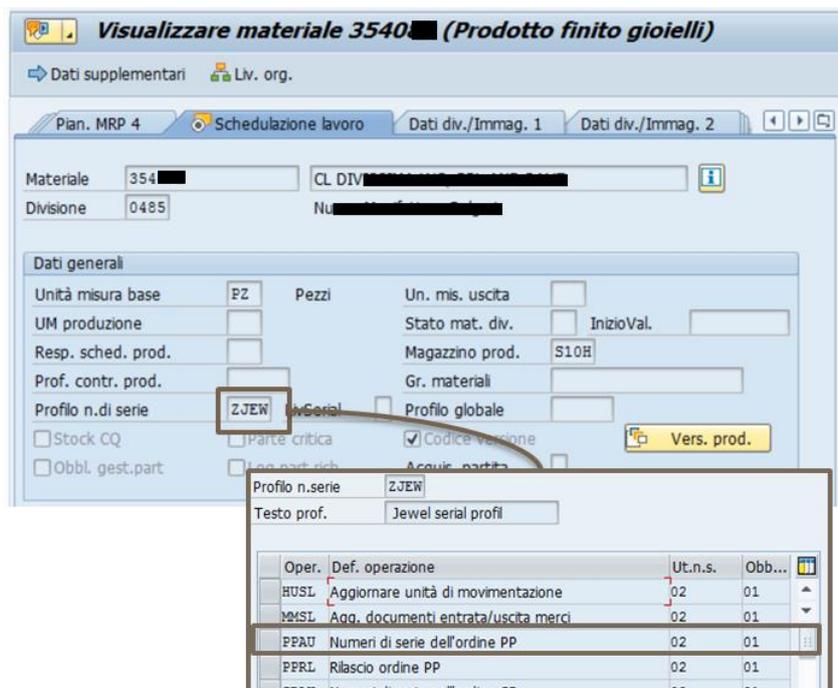


Figura 26. Vista anagrafica del materiale (accedendo tramite il tcode MM03).

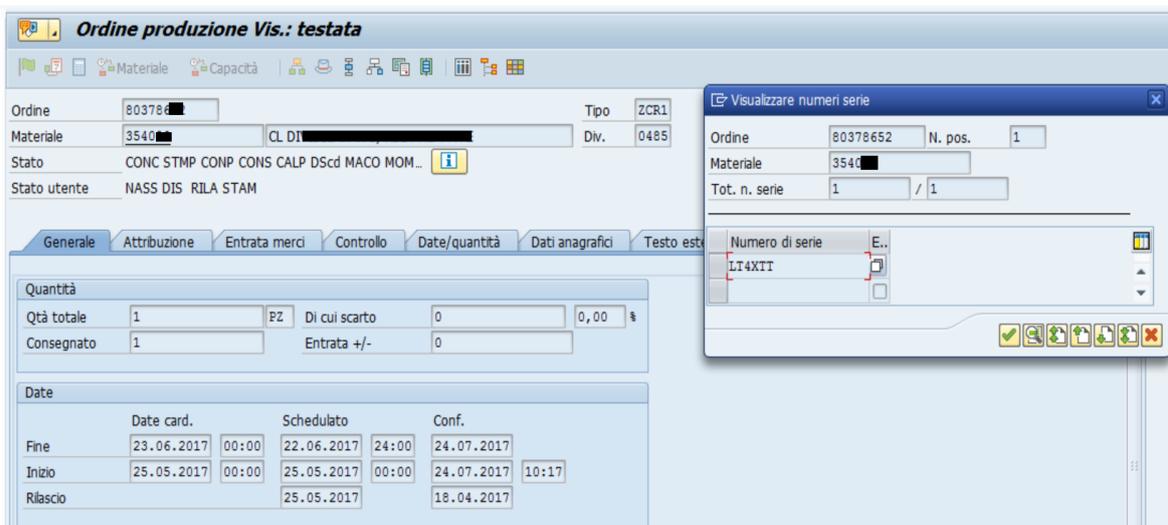


Figura 27. Testata dell'OdP e tab di visualizzazione dei numeri di serie.

In concomitanza con il salvataggio dell'ordine di produzione su SAP viene inviato un messaggio rispettivamente a MES, con il dettaglio dei seriali per poter procedere con l'incisione, e a RFID System, contenente i dettagli dell'OdP, i seriali previsti e il tipo di OdP (questo è necessario per distinguere la produzione interna da quella esterna di fase) per effettuare la stampa delle Sales Tag da parte della logistica. È da sottolineare che l'invio è previsto sia alla prima creazione dell'ordine sia in caso di modifiche successive che possano impattare i seriali, per esempio una diminuzione o aumento della quantità da produrre, così da evitare la cancellazione di seriali già incisi.

3.4.1.2. Produzione e incisione

Questa fase del processo è totalmente interna e prevede inizialmente l'assemblaggio e quindi la produzione del finito per poi concluderla con l'incisione del numero di serie relativo al dato prodotto.

L'assemblaggio viene effettuato grazie alla "Lista di prelievo dell'ordine di produzione", stampata in seguito al rilascio dell'ordine e contenente le informazioni di testata e la BOM (*Bill of materials*) per consentire agli operatori di prelevare i giusti componenti che formeranno il prodotto finale. All'attuale lista è stata inoltre aggiunta una sezione con l'elenco dei seriali per poter confrontare e confermare se sono stati incisi effettivamente quelli generati automaticamente dal sistema.

L'incisione invece ha inizio quando al sistema MES giungono i seriali dell'OdP secondo una procedura schedulata grazie ad un'interfaccia *inbound* già utilizzata. Il sistema MES quindi per prima cosa propone per ogni ordine selezionato i SN da incidere all'operatore che dovrà confermare l'inizio della procedura, e poi, una volta confermata, invia al sistema di incisione i seriali in modo sincrono rispetto l'avanzamento dell'incisione. Questa soluzione consente di tracciare puntualmente quali seriali vengono inviati all'Incisore e se vengono incisi correttamente. Infine, l'avvenuta incisione di un seriale è comunicata puntualmente, e di volta in volta, da MES verso SAP ECC attraverso un'interfaccia *outbound* al fine di gestire quelle modifiche dell'OdP che comportano una riassegnazione dei seriali stessi. È una logica di controllo imposta per verificare, al salvataggio dell'OdP, la congruenza tra la quantità di testata ed il numero di seriali già incisi per quella posizione, che restituisce, nel caso, un messaggio d'errore all'utente per segnalare seriali non cancellabili poiché già incisi.

3.4.1.3. Funzione Logistica

Gli addetti alla logistica hanno come primo compito quello di registrare il consumo dei componenti effettuando un'uscita merce tramite la PECl. Lanciando la transazione *custom* PECl si entra nel Cockpit, come mostrato in Figura 28, un'interfaccia per supportare gli utenti a gestire le attività di avanzamento della produzione e di tracciatura dei materiali automatizzando quelle elaborazioni necessarie per calcoli e movimentazioni massive. La PECl è equivalente alla transazione standard MIGO ma permette di popolare alcuni campi in più e, in generale, consente di effettuare alcune operazioni tra le quali l'uscita o l'entrata merci o il trasferimento di componenti da un magazzino all'altro.



Figura 28. Schermata iniziale PECl.

Antecedente l'entrata merce del prodotto finito, il team della logistica di Alfa dovrà stampare le Tag attraverso l'applicazione di *RFID System* che è attiva sia per la logistica ma anche per gli incisori. Siccome però il processo di stampa risulta uguale per tutti i tre tipi di produzione, ho deciso di riservargli il paragrafo 3.4.4.

L'operazione di ricezione dei prodotti finiti è dunque ciò che chiude il processo di produzione: l'operatore della logistica legge tramite l'applicazione le Sales Tag controllando la coerenza tra il seriale scritto sull'etichetta e quello inciso e, a prodotto inserito nello *skin packaging* ovvero l'imballaggio finale, viene confermata l'entrata merce dell'OdP tramite T030 (transazione PECl) con causale "Scarico finale" trasferendo così il prodotto finito a magazzino.

Vi è la possibilità però che in fase di ricezione del PF la logistica lo dichiari come scarto e in questo caso si può verificare uno dei due scenari:

- 1) Il gioiello viene rilavorato e, prima del versamento a magazzino con movimentazione 101 attraverso ancora la T030, viene rimandato all'incisore per la re-incisione dello stesso seriale.
- 2) Il gioiello non è più riutilizzabile perciò viene chiuso l'OdP in questione su MES, dichiarando lo scarto, e creato un altro ordine di produzione. Mentre alla chiusura dell'OdP il seriale dello scarto viene bruciato, alla creazione del nuovo viene generato un ulteriore seriale che sarà comunicato ai sistemi MES e *RFID System* per la successiva incisione e stampa delle etichette.

Tutto risulta tracciato. In fase di entrata merce del prodotto finito, SAP invierà a MES un messaggio contenente i seriali versati a stock per un determinato ordine di produzione cosicché MES potrà utilizzare questa informazione per aggiungere dei controlli in fase di incisione rivolti ad evitare che vengano incisi erroneamente dei seriali già entrati a magazzino.

❖ Variante *Batch* e GIA

Come detto esistono prodotti non gestiti a seriale. Per quanto riguarda le monete, queste sono identificate solo attraverso il *batch* inciso sul prodotto finito e stampato sull’etichetta; i prodotti con diamanti certificati invece sono identificati grazie al GIA inciso sul diamante stesso, il *batch* sul prodotto ed entrambi stampati sulla Sales Tag. In questi casi la logica di generazione dei seriali presenta una variante: dato che il profilo di serializzazione è ZDUMMY, in fase di salvataggio degli ordini di produzione di pietre certificate o monete, in cui la quantità è sempre posta pari a 1, non verranno generati automaticamente i *batch* ma verrà assegnato in ECC solo nella fase finale di entrata merce. Nella realtà ogni componente gestito a partita ha il suo rispettivo *batch* che è possibile vedere tramite transazione MMBE di “Riepilogo stock”. Questo non viene inviato tramite interfaccia a MES ma solo comunicato all’incisore prima di eseguire la sua attività; solo poi a incisione completa sarà restituito a SAP per permettere la finale entrata merce nella PECEI.

3.4.2. Produzione esterna di fase

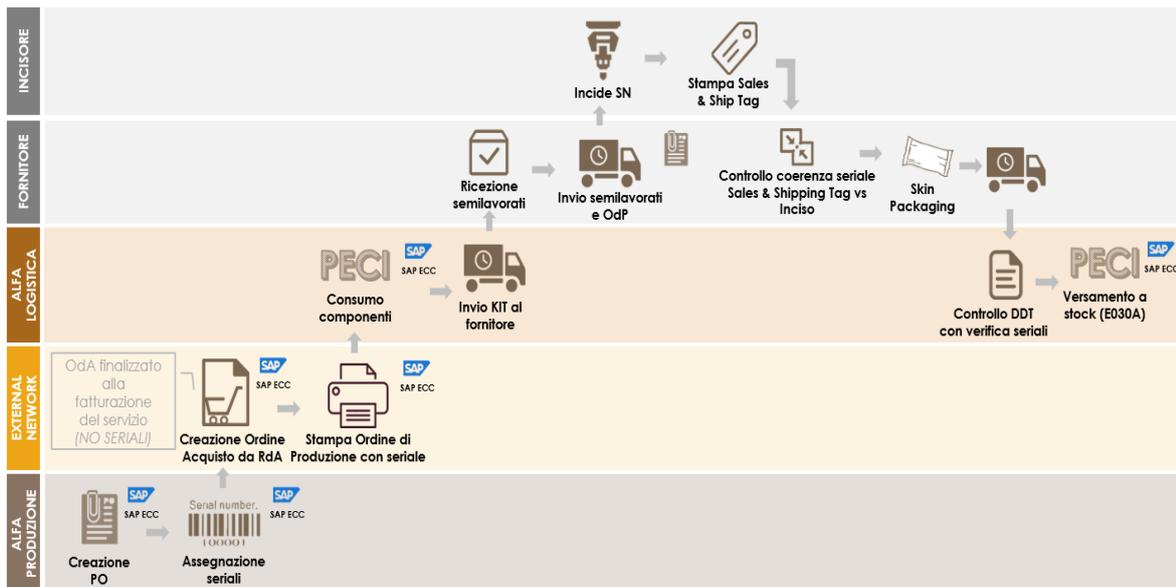


Figura 29. Flusso di produzione esterna di fase di prodotti finiti con numero di serie.

La produzione esterna di fase si basa su ordini di produzione di fase esterna (incassatura, pulitura, ecc.) con acquisto del servizio del fornitore a cui viene inviato il kit completo di tutti i componenti necessari per la produzione del prodotto finito. Inoltre in questa produzione non sarà coinvolto il sistema MES.

Tabella 3. Rispettivamente il flusso AS-IS e il flusso TO-BE del processo di produzione esterna di fase.

#	Owner	Attività AS-IS	#	Owner	Attività TO-BE
---	-------	----------------	---	-------	----------------

1	Alfa Ext. Network	Creazione OdP	1	Alfa Ext. Network	Creazione OdP <u>Creazione anagrafica SN</u> <u>Associazione SN-OdP</u>
2	Alfa Ext. Network	Stampa OdP	2	Alfa Ext. Network	Stampa OdP con dettaglio SN
-	Alfa Log	Invio Kit (PECI) e Cartaceo OdP	3	Alfa Log	Consumo componenti (PECI)
3	Fornitore	Consegna ordini al serializzatore senza riferimento SN	4	Alfa Log	Invio Kit e riepilogo OdP
4	Incisore	Incide SN consumandolo da portale (app Serialization)	5	Fornitore	Consegna OdP e relativi semilavorati all'Incisore
5	Incisore	Stampa Shipping Tag	6	Incisore	Incide SN sparando OdP + stampa Sales & Shipping tag
6	Fornitore	Assemblaggio e controllo coerenza seriale Tag vs Inciso	7	Fornitore	Controllo coerenza seriale Sales & Shipping Tag vs Inciso
7	Fornitore	<i>Skin packaging</i>	8	Fornitore	<i>Skin packaging</i>
8	Alfa Log	Check fattura e conta prodotti RFID con RFID System. <u>Associazione anagrafica SN-PE</u>	9	Alfa Log	Check Bolla di consegna con RFID System
9	Alfa Log	Versamento a stock (PECI)	10	Alfa Log	Versamento a stock (Entrata Merci con Peci E030/E030A)

3.4.2.1. Produzione & External Network

Il funzionamento di questo tipo di produzione è simile a quello di produzione interna ma prevede una fase esternalizzata ad un fornitore e sarà sempre l'ordine di produzione a pilotare l'assegnazione dei seriali.

Ciò significa che al momento della creazione dell'ordine di produzione, grazie al profilo ZJEW, il sistema SAP assegnerà automaticamente alla testata dell'ordine tanti numeri di serie quante sono le quantità da produrre per un certo materiale ma solo se sono rispettate le stesse condizioni che abbiamo visto nel flusso in Figura 25. Allo stesso modo è stata gestita una messaggistica custom per segnalare all'utente che sta salvando l'ordine di produzione, eventuali errori o malfunzionamenti nella generazione automatica dei seriali. Il controllo garantirà ancora una volta la presenza dei seriali in numero pari alla quantità di testata dell'OdP e la univocità dei seriali inseriti.

La differenza con la produzione interna è il fatto che all'ordine di produzione, creato o modificato rispettivamente con le transazioni CO01 e CO02, è associato un ordine di acquisto, creato con transazione ME21N del modulo SAP *Material Management*. Infatti a seconda del materiale per cui è creato l'OdP, SAP riconosce che per realizzarlo sono necessarie lavorazioni esterne (come l'incassatura in Figura 30) ognuna con una propria richiesta d'acquisto (RdA). Tale richiesta sarà convertita in un OdA per servizi di tipo ZBTS, privo di materiali e quindi di numeri di serie, che

serve esclusivamente alla gestione amministrativa e contabile del servizio erogato dal fornitore. Da sottolineare l'utilizzo del tipo di documento ZBTS in quanto sarà attivato un controllo che impedirà la ricezione se non è stato aggiornato il prezzo del servizio. Il prezzo fatto dal fornitore infatti non sempre lo si conosce a prescindere e nel caso in cui non è noto lo si pone pari a 0,01 € (SAP non permette di inserire un prezzo esattamente pari a 0 euro); fin tanto che non si riceverà la quotazione da parte del fornitore e questo non sarà modificato e posto maggiore di 0,01 €, l'entrata merce non sarà consentita.

Nella prima figura sottostante vediamo infatti che cliccando sul pulsante cerchiato di rosso si ottiene la vista delle operazioni esterne necessarie dell'OdP, ognuna con la rispettiva RdA. Nella seconda abbiamo invece la vista dell'ordine di acquisto di tipo ZBTS generato dalla conversione della richiesta, ancora una volta visibile, e dove la colonna "Materiale" è vuota e nei dettagli della singola posizione in basso, precisamente alla voce "Contabilizzazione", troviamo il relativo ordine di produzione.

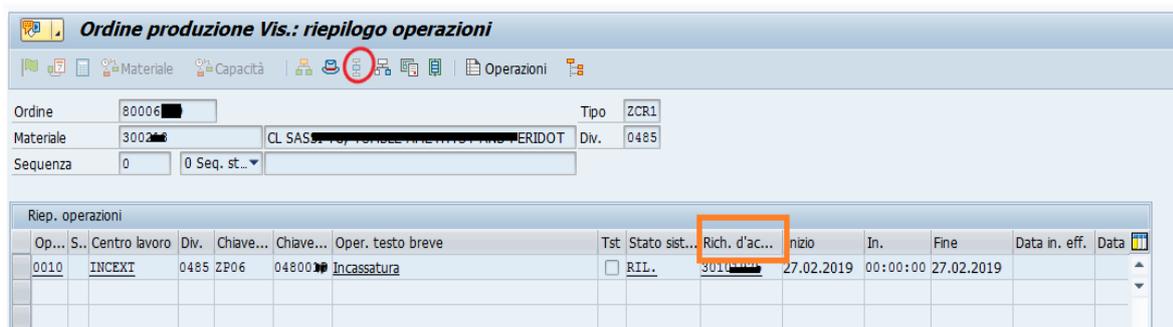


Figura 31. Ordine di Produzione - Vista riepilogo operazioni.

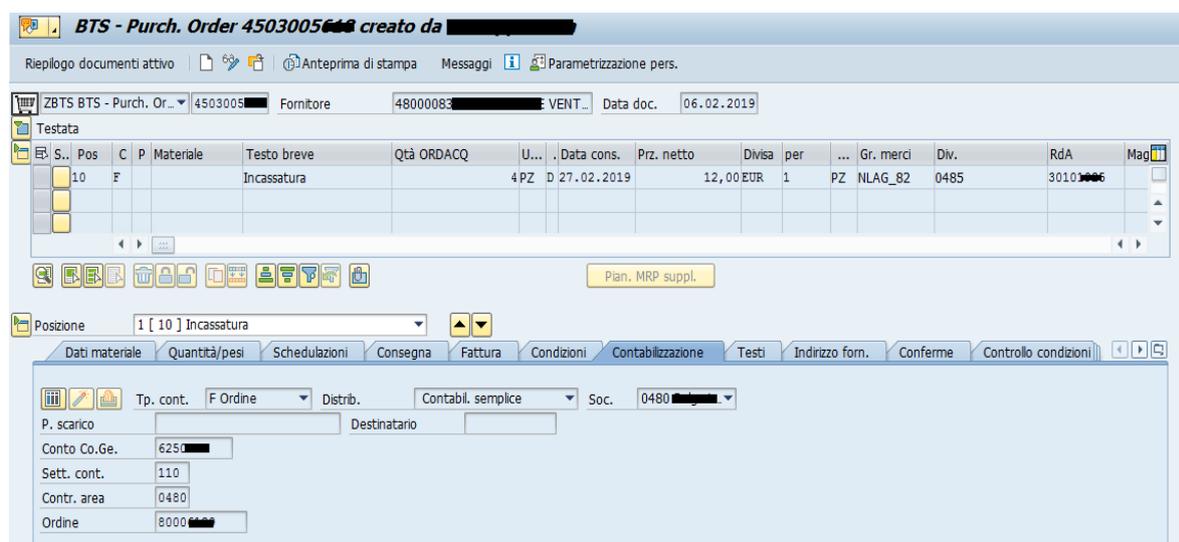


Figura 30. Ordine di Acquisto di tipo ZBTS.

Come nel caso precedente, al salvataggio dell'ordine, a seguito della sua prima creazione o nel caso di modifiche successive, SAP invia un messaggio a RFID System contenente i dettagli e il tipo

dell'OdP e i seriali previsti, con la possibilità di inviare anche eventuali modifiche agli OdA, legati agli OdP, al fine di gestire il controllo sulla validità del prezzo in fase di ricezione.

Sarà poi MES che invierà di volta in volta a SAP i dettagli sui seriali incisi così da far funzionare la logica di controllo che restituisce un messaggio di errore quando non vi è congruenza tra la quantità di testata e il numero di seriali già incisi.

3.4.2.2. Funzione logistica

La funzione logistica è responsabile dell'invio dei materiali in conto lavoro e della ricezione dei prodotti dal fornitore. Il primo compito è quello di registrare tramite il *tcode* E010A (transazione PECl) il consumo dei componenti che saranno poi fisicamente inviati al fornitore assieme alla stampa dell'ordine di produzione.

Su questa parte del processo non sono state effettuati sviluppi e modifiche se non che all'attuale stampa della lista di prelievo dell'OdP si è aggiunta quella sezione contenente l'elenco dei seriali previsti.

Infine, durante la ricezione dei prodotti finiti, l'operatore della logistica effettua un controllo della bolla di consegna leggendo tramite l'applicazione *RFID System* le Sales Tag e quindi i seriali ricevuti e confrontandoli con ciò che è effettivamente arrivato dal fornitore. Infine avviene l'entrata merce ovvero il versamento a stock con la transazione PECl E030 nel caso di un singolo OdP, oppure E030A per un'entrata massiva di più ordini.

❖ Variante *Batch* e GIA

Il profilo di serializzazione ZDUMMY, assegnato con la bonifica massiva delle anagrafiche dei materiali, causa anche nel caso di ordini di produzione di fase per pietre certificate e monete l'uscita dal programma di generazione automatica dei seriali al salvataggio dell'OdP. A fronte di tale evento SAP invia di consueto un messaggio a *RFID System* contenente i dettagli dell'ordine ma chiaramente senza seriali e senza il batch siccome non è presente in testata. L'associazione dell'OdP – Batch avviene soltanto su *RFID System* in fase di incisione, quando l'incisore inserisce manualmente questa informazione sull'applicativo. Avverrà poi sia la stampa delle tag sulle quali ritroveremo il *batch* e il GIA sia la successiva comunicazione a SAP una volta incisi così da utilizzarli nel confronto in fase di ricezione e di entrata merce.

3.4.3. Produzione esterna di trading

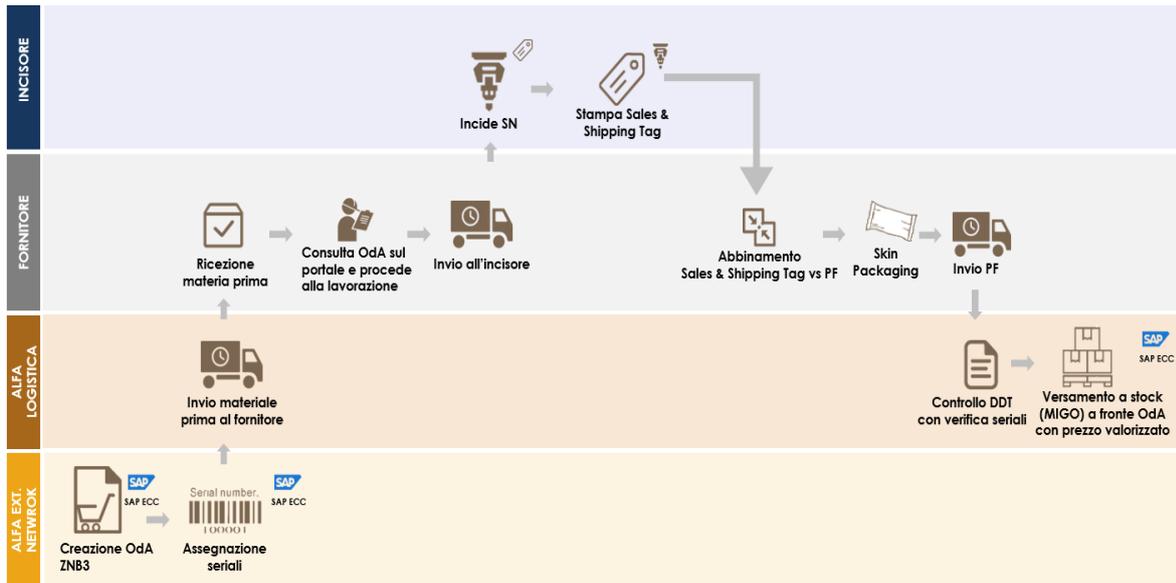


Figura 32. Flusso di produzione esterna di trading.

Il processo di produzione esterna di trading di Alfa è l'ultimo caso in cui si è dovuto intervenire per modificare i processi e le logiche di generazione seriali e di stampa delle tag al fine di ottimizzare i processi logistici. Tale produzione si basa, in questo caso, sui soli ordini di acquisto (OdA) a fronte dei quali viene inviata la materia prima, solitamente il metallo sciolto, al fornitore che restituirà poi il prodotto finito accompagnato dal SN e dalla etichetta a radiofrequenza RFID.

Di seguito la differenza tra come era gestito prima e come sarà gestito d'ora in avanti.

Tabella 4. Rispettivamente il flusso AS-IS e il flusso TO-BE del processo di produzione esterna di trading.

#	Owner	Attività AS-IS	#	Owner	Attività TO-BE
1	Alfa Ext. Network	Creazione OdA	1	Alfa Ext. Network	Creazione OdA
2	Alfa Log	Invio metallo e pietre a fornitore	2	-	<u>Associazione OdA/Pos-SN</u>
3	Fornitore	Consegna ordini al serializzatore senza riferimento ai SN	3	Alfa Log	Invio metallo e pietre a fornitore
4	Incisore	Incide SN consumandolo dal portale (app Serialization)	4	Fornitore	Consegna OdA e relativi semilavorati a Incisore
5	Incisore	Stampa Shipping Tag	5	Incisore	Incide SN sparando OdA/Pos-SN + Stampa Sales Tag & Shipping Tag
6	Fornitore	Assemblaggio e controllo coerenza seriale Tag vs Inciso	6	Fornitore	Controllo coerenza seriale Sales & Shipping Tag vs Inciso
7	Fornitore	Skin packaging	7	Fornitore	Skin packaging

8	Alfa Log	Check fattura e conta prodotti RFID con RFID System <u>Associazione anagrafica SN-PF</u>
9	Alfa Log	Versamento a stock (MIGO)

8	Alfa Log	Check Bolla di consegna con RFID System
9	Alfa Log	Versamento a stock (Entrata Merci con fcode MIGO)

3.4.3.1. External Network

Il profilo di serializzazione ZJEW visto finora prevede già la gestione dei seriali in fase di salvataggio degli ordini di produzione grazie all'operazione PPAU, imposta al suo interno, ma non prevede quella per gli ordini di acquisto. Lo standard SAP fornisce comunque un'operazione *ad hoc* (POSL) che attiva l'assegnazione dei seriali in fase di salvataggio degli ordini d'acquisto ed è proprio questa operazione che dovrà essere inserita all'interno del profilo ZJEW. L'unico problema è che prevede un inserimento obbligatorio (01) e siccome, nella soluzione *TO-BE*, la generazione dei SN deve avvenire automaticamente e solo in determinate casistiche, per rendere l'operazione di serializzazione facoltativa se n'è creata una nuova, in copia, dal nome ZPOSL²⁹. Aggiungendo quindi all'attuale profilo ZJEW questa nuova operazione di serializzazione, dopo aver valutato i possibili impatti che ne derivavano dalla sua estensione, si è in grado di associare in modo automatico tanti numeri di serie quante sono le quantità di ogni posizione dell'Oda.

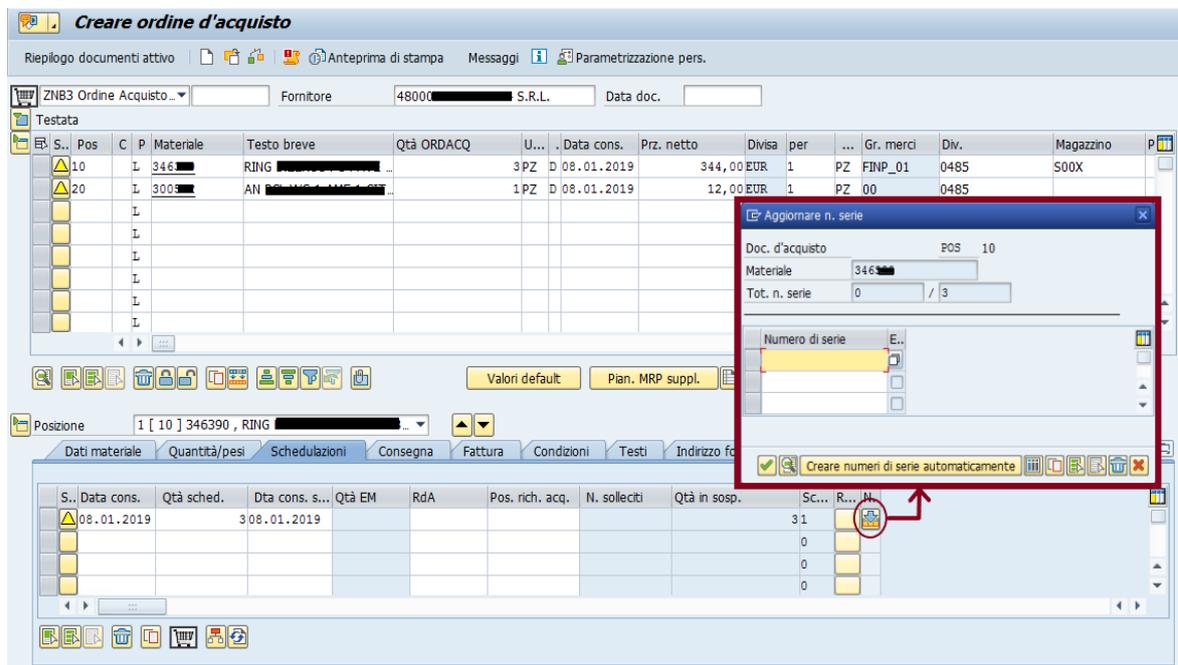


Figura 33. Vista creazione ordine di acquisto di tipo ZNB3 con due posizioni e *pop-up* di inserimento numeri di serie.

²⁹ Una curiosità: come sappiamo, uno dei vantaggi offerti da SAP è l'elevata flessibilità in termini di personalizzazioni. Per questo quando sul sistema vediamo codici, parole o sigle con la lettera "Z" davanti (vedi il profilo ZDUMMY), significa che è un qualcosa di *custom*, creato appositamente per soddisfare particolari richieste del cliente.

Il team di *External Network* di Alfa ha il compito di creare gli ordini d'acquisto su SAP ECC attraverso la transazione ME21N che riporta alla schermata nella figura sovrastante. Inizialmente, in fase di creazione dell'OdA, l'utente poteva inserire nel tab di posizione «Schedulazioni» il dettaglio dei numeri di serie che ci si aspettava essere forniti dal *vendor* nelle varie linee di schedulazione; ora invece questa procedura standard SAP è stata adeguata in modo tale che la valorizzazione dei seriali, che è ancora possibile vedere nel tab, avvenga senza nessuna attività da parte dell'utente ma in automatico al momento dell'esecuzione del salvataggio assegnando i numeri di serie per i soli materiali gestiti a seriale in base alla quantità di ogni singola posizione.

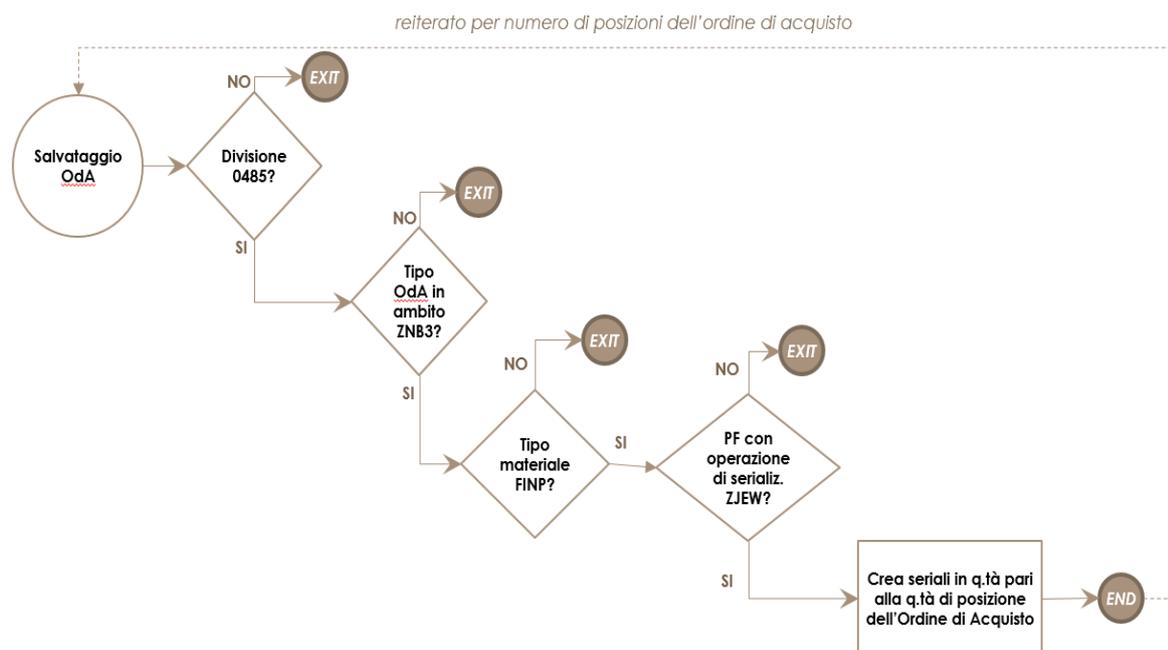


Figura 34. Logica di generazione seriali in ottica di *External Trading*.

L'ordine creato dovrà essere di tipo ZNB3 ossia "Ordine Acquisto Std", e conterrà per ogni posizione il materiale che dovrà essere prodotto dal fornitore, con la rispettiva quantità e il prezzo finale pagato poi al fornitore stesso.

Come visto per gli OdA ZBTS della produzione di fase, il prezzo, in fase di emissione dell'ordine, non risulta sempre noto e per questo si possono verificare due casi:

- 1) Se il prezzo è noto a priori, si può creare direttamente l'OdA ZNB3.
- 2) Se il prezzo è mancante allora nelle posizioni dove non si conosce il prezzo del materiale, si impone 0,01 €. Quando poi il fornitore fornirà la sua quotazione finale si entrerà tramite *tcode* ME22N nella schermata dell'ordine e si modificherà il prezzo.

Per la gestione di quest'ultima situazione è attivato un controllo in fase di ricezione che impedirà l'entrata merce di un seriale collegato ad una di quelle posizioni in cui il prezzo del prodotto finito non è ancora stato aggiornato.

In ogni caso tutti i dettagli dell'ordine e i seriali previsti per l'incisione saranno inviati da SAP a RFID System sia alla prima creazione dell'OdA sia in caso di modifiche successive che comportano una riassegnazione dei numeri di serie; in quest'ultima situazione SAP richiederà RFID System al salvataggio per ricevere un messaggio contenente i seriali incisi per quell'OdA-Posizione. Il motivo è duplice: far funzionare la logica di controllo che impedisce la cancellazione di seriali già incisi e in secondo luogo per permettere a RFID System di mostrare sull'applicazione tutte le informazioni utili all'incisore.

Il fornitore di Alfa consegnerà poi al terzista i semilavorati, accompagnati dalla corrente stampa dell'ordine di acquisto con l'aggiunta del barcode a livello di ogni posizione (Figura 35). Ciò consente di poter procedere all'attività di incisione in maniera più rapida siccome l'operatore non inserirà più a mano il seriale da incidere ma basterà "sparare" sul barcode e il sistema acquisirà così, in maniera del tutto automatica, il numero. Infine, parallelamente alla conferma dell'avvenuta operazione, procederà alla stampa della Sales Tag e Shipping Tag tramite l'applicazione di RFID System sul portale Alfa.

45020 / 04.01.2018

PERSONA DA CONTATTARE/Tel. External Network:019 9795
 N. numero fax: 0131-950

Consegnare a: Via. n. fornitore presso di noi: 480002781

Cond. pagam.: Pagamento a 60 gg. Fine mese data fattura
 Modalità di pagamento: Bon.dom.SEPA/IBAN fir.sin.inf. Valuta EUR

calo 1092,5
 pt

Posizione	Data cons.	Quantità	Prezzo per unità	ValNetto
10	Codice materiale 337872 Descrizione: W. S.p.A. Codice Materiale 21.02.2018	24 Pezzi	85,20	2.044,80
WB	Manifattura	43,00 EUR	1 PZ	1.032,00

Nuovo barcode OdA/Pos.

Figura 35. Stampa dell'ordine di acquisto con nuovo barcode associato ad ogni posizione.

3.4.3.2. Funzione Logistica

A differenza dei due precedenti processi di produzione, l'entrata merce di un prodotto finito realizzato interamente da un fornitore di Alfa avviene non più con la transazione *custom* PECL ma attraverso la transazione standard MIGO.

Al momento in cui i prodotti giungono fisicamente presso Alfa, l'operatore della logistica legge tramite l'applicazione le Sales Tag e quindi i seriali ricevuti, inserendo inoltre la "Data documento", la "bolla consegna" e la "data di registrazione". Dopo aver confermato i dati entrano

in gioco quelle logiche sviluppate relativamente il controllo del prezzo: prima sarà *RFID System* a risalire all'associazione Oda-Posizione a cui sono associati i seriali, bloccando l'entrata merce nel caso in cui il prezzo è uguale a 0,01 € o inviando i dati a SAP nel caso contrario; SAP poi controllerà nuovamente il prezzo di ogni posizione bloccandone l'entrata se il prezzo non è stato ancora aggiornato.

In tal caso, la MIGO viene "parcheggiata" con i dati ricevuti e avrà come identificativo il numero DDT (Documento Di Trasporto) e il nome del fornitore. Le entrate merci parcheggiate in SAP saranno accessibili tramite transazione standard MIGO ricercandole per "numero DDT + nome Fornitore" nella sezione «Dati memorizzati» cosicché l'utente potrà aggiornare manualmente le quantità dei componenti ed eventualmente modificare i campi popolati automaticamente da *RFID System* al fine di registrare effettivamente la ricezione del prodotto finito.

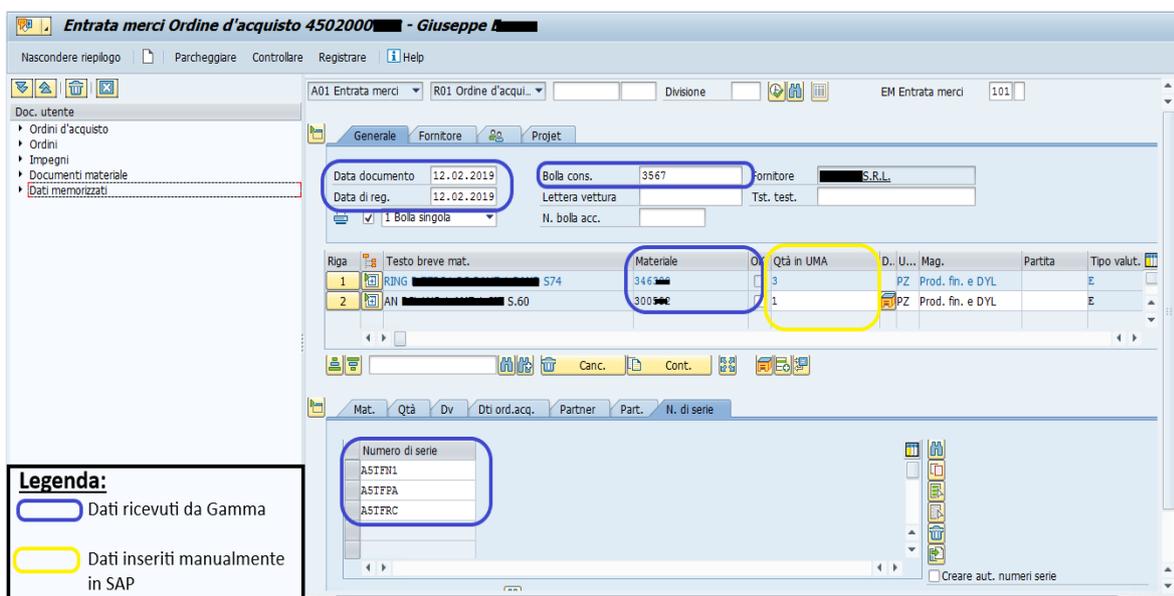


Figura 36. Vista Entrata Merce ordine di acquisto.

❖ Variante *Batch* e *GIA*

Quando Alfa esternalizza la produzione di diamanti certificati o di monete i seriali non vengono generati su SAP e la stampa delle Tag non avviene presso l'incisore ma all'interno di Alfa stessa dopo aver effettuato l'entrata merce tramite MIGO in cui non appaiono i SN come mostrato in Figura 37.

In fase di salvataggio o di modifica dell'Oda non vengono così generati automaticamente i numeri di serie per le posizioni dell'ordine, grazie al profilo di serializzazione ZDUMMY, e il messaggio inviato da SAP a *RFID System* conterrà come sempre i dettagli dell'ordine eccetto i seriali e la

partita. Quest'ultima sarà comunicata a SAP soltanto in seguito all'incisione perché sarà proprio l'incisore a scegliere quale codice *batch* o GIA incidere sul prodotto.

L'entrata merce avverrà secondo le stesse modalità espresse poc'anzi ovvero con la MIGO leggendone il *batch*, e non più i seriali, e bloccandone la ricezione se il prezzo risulta pari a 0,01 €.

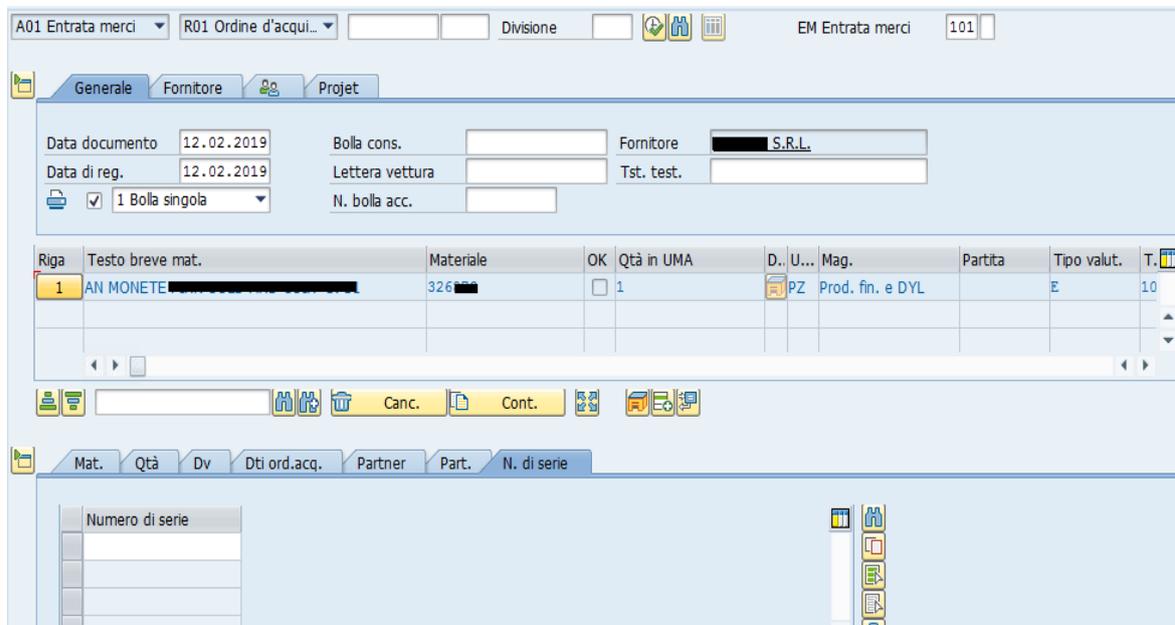


Figura 37. Vista Entrata Merce ordine di acquisto di un prodotto Moneta.

3.4.4. Stampa della Sales Tag & Shipping Tag attraverso il sistema RFID System

Riassumendo, un punto comune ai vari processi di produzione è la distribuzione dei seriali prodotti da Alfa verso il sistema che coordina le stampe. Su SAP, durante la creazione degli OdP o OdA, vengono generati i *Serial Number* per ogni singolo *item* che saranno inviati da un'interfaccia di *export* a RFID System. Il sistema a sua volta li renderà fruibili agli utenti per procedere con la stampa che avviene interamente sull'applicazione e in diversi momenti a seconda del tipo di produzione: se è interna prima della PECL mentre se è produzione di fase o *External Trading* in seguito l'incisione per i prodotti gestiti a seriale o rispettivamente prima o dopo l'entrata merce per i *batch/GIA*.

Sulla *dashboard* dell'applicativo sono presenti tutte le possibili operazioni da effettuare (per esempio l'incisione o la stampa), filtrate a seconda di quale utente vi accederà ovvero l'incisore, il fornitore di prodotti finiti e l'utente di Alfa. Ovviamente la funzionalità di stampa tag sarà attiva sia agli incisori sia alla logistica di Alfa ai quali, una volta entrati nella pagina di stampa, è mostrato un report con l'elenco degli ordini da stampare di propria competenza. Per ognuno di questi

potranno visualizzarne i dettagli delle posizioni e dei seriali o *batch* relativi e da qui procedere alla stampa sia dell'attuale Shipping Tag che della nuova Sales Tag, tramite le stampanti Zebra.

Per quanto riguarda invece tutti i prodotti gestiti a *batch*, il lavorante vedrà popolato il relativo campo solo a valle dell'incisione. Prima di questo momento, potrà esplorare il *record* corrispondente, ma sarà presente un controllo che impedirà di procedere con la stampa di entrambe le etichette.

Si può concludere che tale progetto ha generato notevoli conseguenze positive sia a livello logistico, dato che il nuovo modo di serializzare i prodotti permette ad Alfa una migliore gestione dei propri preziosi, ma soprattutto a livello di tracciatura dove il valore aggiunto risiede nella capacità di arricchire la storia di ogni singolo seriale grazie alla memorizzazione di tutte le attività eseguite da ogni utente. In memoria del sistema master per la stampa sono contenute infatti le varie fasi attraversate dal prodotto a partire dalla creazione dell'ordine stesso, passando per l'incisione e la possibile re-incisione nel caso di prodotti difettosi che possono essere però rilavorati, fino alla stampa delle etichette e la loro ristampa nel caso di errori.

Anche il consumatore finale potrà beneficiare di questi sviluppi, e dei conseguenti vantaggi, basti pensare all'inserimento nella memoria del *tag* RFID per esempio della certificazione di Kimberley, ampiamente discussa nel Capitolo 2, e di tutti i documenti attestati lungo il viaggio percorso dal prezioso, dalla miniera fino al negozio, che ne garantiscono un acquisto etico. Oppure, nel nostro caso specifico, alla notificazione all'utente dell'avvenuta operazione di re-incisione che serve, in un'ottica di anticontraffazione, a proteggere dalla possibilità di incidere un vero seriale su un gioiello invece falsificato.

4. Tecnologia e diamanti: uno sguardo al futuro (imminente)

Lungo il presente lavoro sono state citate le principali tecnologie che hanno inciso in maniera significativa l'industria del diamante. Soprattutto in un'era come quella caratterizzante il mondo attuale, ovvero di estremo e rapido sviluppo, è possibile affermare che tecnologia e diamanti sono due concetti strettamente correlati dove uno ha influenzato l'altro, e viceversa.

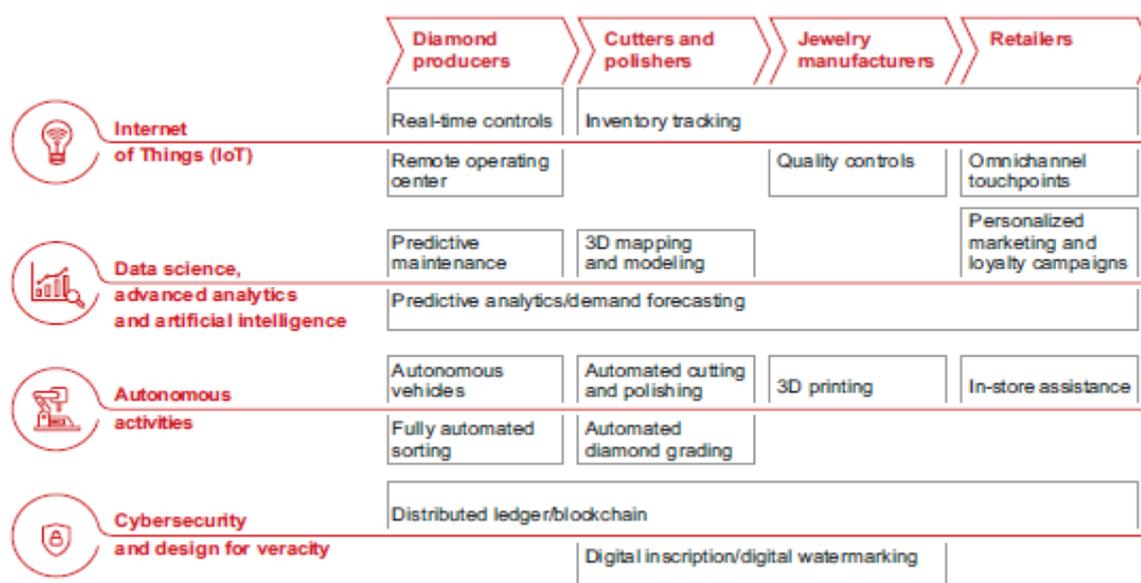


Figura 38. Come le nuove tecnologie digitali influenzano ogni segmento della value chain. (Fonte: Bain&Co.)

La trasformazione digitale ha dunque giocato un ruolo fondamentale nell'industria del diamante e della gioielleria perché da un lato ha permesso alle imprese di migliorare i propri processi e la propria operatività mentre sul fronte della collettività, ha consentito di contrastare ulteriormente tutti i problemi legati alle gemme ampiamente discussi nelle pagine precedenti.

A favore della produzione si utilizzano oggi processi di pulitura e taglio automatizzati senza escludere i vari tipi di laser che trovano applicazione sia nella realizzazione di prodotti di alta qualità sia nell'etichettare i beni così da consentirne una tracciatura dalla miniera al mercato. Nel primo caso è possibile mappare le difettosità, grazie a micro-fori che raggiungono le inclusioni del diamante, e di conseguenza effettuare un taglio del diamante che vada a trovare la migliore combinazione tra colore, peso e purezza. Altri tipi di laser sono usati invece dai grandi certificatori e dalle imprese per effettuare microincisioni sul minerale stesso sul quale verrà marcato per esempio il codice GIA, garantendone l'autenticità, oppure anche un QR Code di dimensioni

microscopiche che una volta letti tramite appositi *reader* o da semplici smartphone restituiscono all'utente varie informazioni relative alla pietra preziosa.

Le stesse etichette intelligenti di identificazione automatica, come l'RFID, che hanno generato notevoli implicazioni nella lotta alla contraffazione, all'abusivismo presente nelle miniere estrattive di diamanti e hanno spinto i produttori all'adozione di un approvvigionamento responsabile, in particolar modo da quando i consumatori sono diventati sempre più attenti ai temi etici, ambientali e sociali.

In parallelo all'Auto-ID per la lotta alla contraffazione, non son da dimenticare le metodologie di HTHP e CVD per la cristallizzazione in laboratorio di diamanti sintetici e le analisi geochimiche (*fingerprinting* e *footprinting*) e spettrofotometriche per indagare la reale natura mineraria della gemma ed eventuali sue truffe o difettosità.

Infine, anche se meno recenti, sono stati importanti i progressi riguardanti i software CAD per la progettazione dei gioielli e l'utilizzo di internet che arrivando ai giorni nostri ha favorito la nascita dell'IoT, dei social media ma soprattutto dei due protagonisti di tale capitolo, ovvero la tecnologia blockchain e l'e-commerce.

4.1. Luxury meets blockchain

La nascita della blockchain è riconducibile ad aspetti economici e finanziari (basta citare la famosa moneta virtuale Bitcoin) ma nel settore in esame si è ben presto capito come tale tecnologia potesse risultare utile e conveniente in termini di *Track&Trace*.

La natura informale e frammentata di alcune parti dell'industria delle gemme rende il raggiungimento di una totale trasparenza un'impresa complessa e impegnativa; spesso infatti i diamanti vengono acquistati e mischiati tra loro in base alla qualità o alla loro forma piuttosto che in base all'origine e provenienza. Inoltre il crescente trend di preoccupazioni sul tema sostenibilità ha spinto le aziende a studiare come alleviare il loro impatto sull'ambiente e i consumatori "svegliati" a chiedere una maggiore trasparenza nelle catene di approvvigionamento, premiando quei marchi che prendono posizioni politiche controverse.

Da qui il bisogno di sfruttare tutti i vantaggi offerti dalla soluzione blockchain che, affiancandola all'utilizzo dei tag RFID per il tracciamento, munisce il consumatore e tutta la collettività di ancora più dati e informazioni riservate, sicure, vere e immutabili.

Prima però di descrivere la soluzione studiata e proposta all'azienda Alfa in questo ambito, introduciamo velocemente alcuni concetti base del funzionamento di questa struttura di dati condivisa e immutabile.

4.1.1. La tecnologia blockchain

Il concetto di blockchain è oggi sulla bocca di tutti, talmente popolare che vari studi hanno stimato che il suo mercato crescerà da 1.2 miliardi di dollari registrati nel 2018 a 23.3 miliardi nel 2023 con un CAGR (tasso annuo di crescita composto che rappresenta il tasso di crescita di un certo valore in un dato arco di tempo) pari a 80.2% nel solo quinquennio³⁰. Ma come funziona realmente?

Anche se dalla letteratura si può trovare ormai tutto ciò che c'è da sapere sulle caratteristiche e sul funzionamento della tecnologia, qui tratteremo i concetti base che serviranno a rendere maggiormente chiara la trattazione del progetto "Luxchain".

Per molto tempo, business e intere industrie sono state costruite sul semplice principio di fiducia reciproca tra le parti gestito dalla presenza di un'autorità centrale, necessaria per il funzionamento del sistema, che controllasse e registrasse le transazioni nate tra le parti e permettesse di ricostruirne lo storico in qualsiasi momento. L'esempio più banale è la banca che intermedia il passaggio di proprietà di un bene in cambio di denaro verificando prima la disponibilità finanziaria della parte intenzionata a comprare e registrando poi l'avvenuto pagamento alla controparte.

Tuttavia, qualunque sia l'ente centrale, questo possiede un enorme potere e per eliminare proprio questa sua discrezionalità, che poteva poi tramutarsi in pericolo di opportunismo, Satoshi Nakamoto (pseudonimo di una persona o di un gruppo, è ancora ignota la sua identità) propose nel 2008 la prima blockchain come soluzione a questo problema. Il sistema era gestito dal protocollo Bitcoin da cui prese il nome anche la relativa moneta virtuale con la quale avvenivano le transazioni senza la presenza dell'intermediario finanziario.

Nel gergo comune la blockchain è associata ad un concetto di monetica ma è assolutamente sbagliato considerare blockchain e Bitcoin la stessa cosa poiché il Bitcoin è una delle tante possibili implementazioni della tecnologia stessa. Infatti, essendo un protocollo *open source*, chiunque poteva modificare secondo la propria idea la prima soluzione di Nakamoto e da qui nacquero le tantissime versioni alternative di criptovalute.

La blockchain appartiene alle DLT, conosciute come *Distributed Ledger Technology*, ovvero sistemi basati su un database distribuito³¹ tra i vari partecipanti che costituiscono la rete e che

³⁰ <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/blockchain-technology.asp>

³¹ In Italia la blockchain ha assunto un vero e proprio valore legale, tanto che con la Legge 11 febbraio 2019 sulla Gazzetta Ufficiale, si legge nell'Art. 8-ter al punto 1: Si definiscono "tecnologie basate su registri distribuiti" le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetture decentralizzate su basi crittografiche, tali da consentire la

possiedono ognuno una copia del registro delle transazioni. È una sorta di libro mastro (*ledger* appunto), in questo caso digitale, replicato e condiviso su tutti i computer presenti e che garantisce il possesso di ogni nodo dello stesso elenco delle transazioni in qualsiasi momento. Pertanto la blockchain elimina tutti quei rischi associati ai dati che, essendo conservati centralmente in un luogo, sarebbero vulnerabili ad attacchi non etici di hacker ma anche semplicemente al potere dell'ente centrale.

In realtà il concetto di *distributed computing* esisteva già attorno agli anni '90, con la nascita degli ERP come abbiamo già avuto modo di vedere, ma a differenza della classica logica *client-server*, le DLT sono basate su una rete *peer-to-peer* (P2P) in cui ogni nodo partecipante è volontario e alla pari con gli altri (*peer*, alla pari), fungendo quindi sia da client che da server. Il vero ruolo dei partecipanti poi dipende dalle operazioni che possono svolgere perché l'ammontare delle informazioni contenute nel registro, e quindi memorizzate in ogni nodo, è enorme e non sempre questi possiedono una capacità di archiviazione di tali dimensioni. Si suddividono allora in nodi *full* nel caso in cui memorizzano il registro al proprio interno oppure nodi *light* se possono soltanto consultarlo; vi è poi un'ulteriore classificazione in cui chiamiamo nodi *wallet* quelli che inviano e ricevono le transazioni e nodi *miner* coloro che permettono il funzionamento della blockchain verificando le transazioni e scrivendole sul registro una volta confermate.

Nello specifico il registro è rappresentato da una catena in continua crescita di blocchi contenenti le transazioni (scambi di bitcoin, contratti commerciali o qualsiasi cosa di valore tra le due parti), la cui validazione è affidata a un meccanismo di consenso, distribuito su tutti quei nodi della rete autorizzati a partecipare al processo di validazione delle transazioni da includere nel registro stesso.

La principale caratteristica delle tecnologie blockchain, e delle DLT in generale, dopo la decentralizzazione del controllo del sopracitato registro delle transazioni è sicuramente la sicurezza dei dati basata su due tecniche crittografiche: le funzioni di *hash* e la crittografia asimmetrica.

L'algoritmo *hash* è un'operazione non invertibile che consente di trasformare un input di lunghezza variabile in un output di lunghezza fissa. Quest'ultimo, chiamato appunto valore di *hash* o *digest*, risulterà sempre uguale data una stessa stringa di input mentre sarà notevolmente differente anche al variare di un singolo carattere in ingresso. Inoltre non deve permettere di risalire al testo che lo ha generato, ragion per cui risulta, come detto, una funzione unidirezionale. Di conseguenza ogni *hash*, visibile nella testata del blocco, identifica in modo univoco l'intero suo

registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili.

contenuto e permette il legame tra blocchi siccome contiene anche l'identificazione del blocco precedente.

La crittografia asimmetrica per codificare e decodificare un messaggio è, invece, un meccanismo simile a quello della firma digitale che utilizza la combinazione di due chiavi, una pubblica e una privata. L'idea è che solo con la chiave pubblica, che rappresenta l'indirizzo del nodo presente nella rete e che è conosciuta da tutti i partecipanti, si può decifrare un messaggio codificato con quella privata, usata per sottoscrivere le transazioni, e viceversa.

Attraverso queste tecniche di crittografia è garantita l'assenza di alcuna alterazione della transazione durante la sua comunicazione che risulterà dunque non duplicata e accessibile a chi ne ha il permesso.

❖ **FUNZIONAMENTO**

Quando un nodo desidera effettuare una transazione questa viene creata e condivisa all'intera rete ovvero comunicata ad ogni altro nodo presente. La transazione conterrà una serie di informazioni come l'indirizzo pubblico del ricevente, le chiavi crittografiche e tutti i dati necessari a completare la descrizione dello scambio, se per esempio ci troviamo nel caso di una vendita di un immobile vi sarà il prezzo, la disponibilità economica delle due parti e il presente contratto di proprietà. Ogni nodo avrà come primo compito quello di verificare la correttezza e autenticità formale di tali dati decifrandone la firma digitale attraverso la chiave pubblica del mittente. Usando poi la funzione di *hash* di quest'ultimo, essi creano un nuovo *hash* che confronteranno con quello precedente: se i due valori coincidono, confermeranno l'autenticità della transazione. A questo punto i nodi inizieranno a preparare quella versione aggiornata del database, nota come blocco, nel quale sono collezionate anche le altre transazioni. Tutti i partecipanti proporranno dunque la propria versione del blocco all'intera rete che, attraverso un determinato algoritmo di consenso (che varia a seconda del tipo di protocollo del sistema), sceglierà quale tra tutti i blocchi verrà aggiunto alla coda della catena dopo aver raggiunto una certa maggioranza.

Il ruolo di ogni nodo diventa così fondamentale poiché ognuno rappresenta un amministratore del sistema che controlla, valida e crittografa ogni nuovo blocco di transazioni. Ogniqualvolta che viene creato un nuovo blocco, si allungherà la blockchain e sarà accessibile a tutti i partecipanti ma prima di questo inserimento è necessario risolvere un complesso problema matematico, solitamente un puzzle crittografico, per la validazione del blocco stesso. È qui che entrano in gioco i nodi *miner* che sono solo una parte tra tutti i partecipanti siccome per effettuare tale operazione, chiamata *mining*, è richiesta un'elevata potenza di calcolo che non tutti possiedono.

Una volta che quindi i minatori accettano la soluzione come corretta ovvero quando tutte le transazioni sono validate, il blocco viene aggiunto alla blockchain dove la versione aggiornata del registro conterrà tutte le transazioni in ordine temporale, grazie alla marca temporale (o *Timestamp*), e ogni blocco conterrà a sua volta tutte le informazioni delle transazioni al suo interno più il valore dell'*hash* del blocco precedente.

❖ **ALGORITMI DI CONSENSO**

Quando si parla di consenso all'interno di un network ci si riferisce a quel processo che porta ad accordare tra loro i partecipanti sul corretto stato dei dati di un sistema. L'algoritmo di consenso è molto importante nei sistemi distribuiti in quanto non essendoci più un'autorità centrale, i nodi devono concordare sulla validità delle transazioni e dei blocchi. In generale questi algoritmi permettono ad ogni nodo di possedere l'esatto registro e bloccano allo stesso tempo la possibilità di manipolare i dati da parte di terzi.

Mentre il protocollo rappresenta l'insieme di regole da seguire all'interno di una blockchain, l'algoritmo di consenso è il modo attraverso cui tali regole devono essere rispettate, per questo ne esistono diversi tipi a seconda di quale protocollo è adottato per lo sviluppo della blockchain. Senza entrare ulteriormente nel dettaglio i principali algoritmi di consenso utilizzati sono:

- Proof of Work (PoW): è il primo algoritmo creato e utilizzato nella Bitcoin blockchain in cui la rete sceglie come blocco da aggiungere alla catena quello proposto dal nodo che ha dimostrato di aver dedicato maggiore lavoro alla risoluzione del puzzle crittografico. La PoW è quindi la prova della soluzione del puzzle e siccome richiede parecchio tempo e impegno, il nodo scelto per la validazione del blocco sarà remunerato con un'unità di valore che dipende dal protocollo (nel caso di Bitcoin sarà ricompensato con la relativa criptovaluta).
- Proof of Elapsed Time (PoET): con tale algoritmo è assegnato casualmente un certo tempo di attesa ad ogni partecipante. Il nodo che si vedrà assegnato il minor tempo potrà intraprendere la costruzione del blocco e la sua conseguente aggiunta alla catena.
- Proof of Stake (PoS): è un algoritmo sviluppato nel 2011 come alternativa al PoW e sul quale si basa il protocollo Ethereum. In questo caso non si tiene conto della capacità computazionale usata nella risoluzione del puzzle matematico ma la probabilità per un nodo di scrivere un nuovo blocco è pari alla quantità di *cryptocurrency* posseduta in relazione a quella degli altri nodi della rete.

- Proof of Authority (PoA): è un algoritmo solitamente utilizzato nelle reti private (o *permissioned*) in cui i nodi sono autorizzati o meno a scrivere sulla catena di blocchi in seguito alla verifica della loro autorità.

Grazie all'algoritmo di consenso utilizzato ne deriva un'ulteriore caratteristica della blockchain, ovvero quella dell'immutabilità dei dati. Infatti le transazioni all'interno di un blocco possono essere considerate immodificabili poiché richiederebbero la ri-autorizzazione delle stesse da parte di tutta la rete e ciò risulterebbe impossibile alla luce del fatto che sarebbe necessario violare simultaneamente tutte le copie del libro mastro possedute da tutti i partecipanti della blockchain.

❖ **TIPOLOGIE DI BLOCKCHAIN**

Sulla base delle esigenze dei partecipanti è possibile classificare e implementare due tipi differenti di blockchain che potranno successivamente servire sia piattaforme B2B sia B2C:

- 1) Blockchain pubbliche (o *Permissionless Ledger*): sono quelle su cui si basano i protocolli Bitcoin ed Ethereum. Sono blockchain aperte, prive di un'autorità centrale che controlla gli utenti. Chiunque, caratterizzato da un'identità anonima, può leggere e scrivere dati ovvero può contribuire all'aggiornamento del registro oltre a possederne una copia immutabile e nessuno potrà quindi impedire il concatenamento di un nuovo blocco che ha conquistato il consenso tra tutti i nodi. Le Permissionless Ledger sono spesso usate quando vi è la necessità di mantenere in un unico database e nella maniera più immutabile e sicura possibile alcuni documenti (per esempio certificati di proprietà, certificazioni e testamenti).
- 2) Blockchain private (o *Permissioned Ledger*): in questo caso invece vi è un proprietario che concede solo a specifici utenti la possibilità di verificare e aggiungere un nuovo blocco alla catena eliminando quindi quel sistema di approvazione basato sulla maggioranza di consensi (PoA). I partecipanti dunque saranno conosciuti e dovranno identificarsi per poter accedere, visionare e approvare i dati. Le Permissioned Ledger sono maggiormente performanti in termini di calcolo rispetto le precedenti e per tale motivo, nonostante la loro perdita di anonimato e di decentralizzazione, sono implementate da imprese, banche o altre organizzazioni che devono gestire una serie di attori presenti lungo la filiera.

A titolo di esempio, le più famose blockchain pubbliche sono le categorie volte a creare criptomonete (protocollo Bitcoin ed Ethereum), mentre tra le blockchain permissioned è bene menzionare i protocolli Multichain e Hyperledger, richiamati nel prossimo paragrafo, che

supportano lo scambio di asset, digitali e non, tra i nodi la cui fiducia reciproca spesso è già presente anche nel mondo reale.

❖ **SMART CONTRACTS**

Il termine *Smart Contract* è stato teorizzato per la prima volta da Nick Szabo nel 1995 come un algoritmo che eseguisse programmate azioni al verificarsi di determinate condizioni fino a giungere ai giorni nostri dove la sua definizione è presente, come per le DLT, nella legislazione italiana (Legge 11 febbraio 2019, n. 12.)³². Uno *smart contract* è la codifica di un contratto fisico attraverso il linguaggio di programmazione proprio alla piattaforma blockchain utilizzata, per esempio la redazione di un contratto intelligente su Ethereum avviene tramite il linguaggio Solidity, e ancora, su Hyperledger utilizzando il linguaggio *open source* Go di Google.

È obbligatorio parlarne quando si cita la blockchain in quanto la decentralizzazione e immutabilità di tale tecnologia consente la piena realizzazione ed esecuzione del contratto *smart* che quindi necessita di un supporto legale solo in fase di stesura e non durante la verifica e attivazione. Proprio perché manca un intermediario, al momento della stipulazione, le parti interessate si accordano sulle condizioni e quando queste saranno rispettate e verificate allora il contratto si eseguirà in maniera del tutto automatica. Il punto fondamentale è che il codice sul quale è basato il contratto dovrà leggere sempre sia le clausole concordate che le condizioni operative nelle quali deve verificarsi ciò che hanno stipulato le controparti e spesso tali eventi succedono fuori dal network; per consentire allora alla blockchain di conoscere le informazioni esterne necessarie per l'esecuzione della transazione vengono utilizzati gli "oracoli" che identificano le informazioni e le scrivono sulla blockchain.

Se volessimo rendere tutto più chiaro con un esempio immaginiamo la situazione di vendita di un anello da un punto vendita ad un consumatore privato. Siccome non vi è l'ente centrale, il rivenditore scrive il contratto intelligente con il prezzo e il codice identificativo dell'anello e il cliente lo sottoscriverà accettando le condizioni ovvero il pagamento di tale cifra. Il codice scritto sulla blockchain allora verificherà innanzitutto se esiste quell'ID, se è effettivamente di proprietà del punto vendita e se l'acquirente dispone di un portafoglio tale per cui è in grado di pagare il negozio. Nel caso in cui le condizioni siano verificate e soddisfatte allora lo *smart contract* si attiverà automaticamente trasferendo la proprietà (e quindi il token rappresentante digitalmente

³² Art 8-ter (Tecnologie basate su registri distribuiti e *smart contract*) punto 2: Si definisce "*smart contract*" un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli *smart contract* soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto.

l'oggetto in questione) dal negozio al privato, comunicando l'avvenuta transazione all'intera rete che la dovrà validare.

La tecnologia appena descritta ha un notevole potenziale d'utilizzo dovuto ai numerosi vantaggi derivanti dalla stesura di uno *smart contract*. Tra questi ritroviamo la sua convenienza, il poter invocare più volte lo stesso contratto e soprattutto la sua irrevocabilità; infatti, dato che l'esecuzione è gestita in modo automatico, diventa impossibile influenzare e modificare il contratto così come è impossibile per le parti rifiutarsi al loro adempimento. D'altro canto però, nonostante non sia presente un attore terzo esterno e una normativa che possa vincolare l'accordo, la codifica delle condizioni nel codice crittografato è affidata ad un programmatore che spesso potrebbe, involontariamente, non considerare qualche aspetto importante o addirittura non comprendere la finalità del contratto stesso; il risultato sarà una codifica inesatta o inconsistente rispetto a quanto si era previsto.

❖ **CARATTERISTICHE E POSSIBILI APPLICAZIONI**

Ormai sono chiare le caratteristiche chiave della blockchain la cui idea è quella di dare la massima trasparenza e tracciabilità possibile ai dati, accessibili e non manipolabili. Se volessimo comunque riassumerle dovremmo sicuramente menzionare:

- Decentramento: la blockchain è l'evoluzione del vecchio libro mastro. Il potere è totalmente decentrato a tutti i soggetti presenti nella rete e ciò conferisce alla blockchain maggiore affidabilità in termini di sicurezza e di funzionamento poiché nel caso in cui un nodo si danneggia a seguito di un attacco esterno, tutti gli altri nodi continueranno a lavorare e verificare i blocchi da aggiungere senza perdere quindi informazioni.
- Sicurezza: grazie ai meccanismi crittografici.
- Immutabilità: le transazioni all'interno dei blocchi già inseriti nella catena sono immutabili e incorruttibili se non con il consenso e l'approvazione della maggioranza dei nodi nel network.
- Trasparenza: la trasparenza dei dati e delle transazioni offre a tutti i partecipanti la possibilità di lavorare in un qualsiasi momento con le più recenti, aggiornate e accurate informazioni contenute in un database affidabile.

Anche la digitalità è un attributo da non sottovalutare (un banale esempio è proprio lo *smart contract*); all'interno di una blockchain tutto diventa virtuale e ciò ha permesso alla tecnologia di trovare applicazione in tantissimi diversi ambiti rispetto a quello finanziario, per esempio dall'industria 4.0 all'IoT, dal settore *agrifood* passando per il farmaceutico fino a giungere al governativo. Addirittura la società leader di ERP, SAP AG, ha compreso le potenzialità di questa

tecnologia a registro distribuito tanto che negli ultimi anni ha investito numerose risorse nella ricerca proprio in questo campo e nel rilascio di alcuni prodotti e servizi come la soluzione SAP Leonardo³³.

La blockchain è dunque vantaggiosa nell'eliminare alcune fasi di processo e, sfruttando l'importanza degli *smart contracts*, nell'automatizzare quei rapporti di fiducia che nascono tra le parti durante la stipulazione di accordi e contratti internazionali. In più in un contesto governativo e di Pubblica Amministrazione, la blockchain, che è solitamente sviluppata privatamente, può essere usata per l'archiviazione di titoli di proprietà, dettagli fiscali dei cittadini e di atti giudiziari. La sicurezza di archiviazione e la rapidità nello scambio di dati all'interno di una blockchain ha permesso il suo utilizzo anche nell'internet delle cose (IoT) attraverso la raccolta dei dati inviati dagli oggetti e con la redazione ancora di *smart contracts* per gestire da remoto la comunicazione tra oggetti IoT connessi, rendendoli così più efficienti ed economici.

Sul fronte strettamente aziendale, l'importanza di costruire una blockchain deriva dalla trasparenza che offre e che si riflette nella possibilità di monitorare l'intera catena di approvvigionamento dimostrando al consumatore l'autenticità e la reale provenienza del prodotto. Considerando l'intera funzione *core*, quale logistica e supply chain, la blockchain è in grado da un lato di migliorare l'efficienza del commercio riducendo la burocrazia e i lavori ripetitivi d'ufficio (per esempio grazie all'automazione di pagamenti e trasferimenti di proprietà) e dall'altro attivare nuovi modelli di business come l'utilizzo di identità, certificati e documenti digitali e a prova di manomissione.

Un crescente consenso oggi lo ritroviamo nel settore agroalimentare, anticipato poc'anzi, in cui è facile immaginare come la blockchain possa garantire affidabilità e facilitare la certificazione e il monitoraggio di tutti i trasporti degli alimenti, soprattutto in quei casi dove il prodotto necessita accurati ambienti e condizioni di trasporto. Lo stesso tag RFID RTLS può inviare informazioni sull'attuale situazione dell'oggetto che saranno poi memorizzate nel registro. Il risultato è la trasformazione di quella filiera complessa e frammentata che diventa aperta, efficiente e sicura nella quale qualunque attore (dal produttore di materie prime al retailer finale) può inserire i propri dati e informazioni e nello stesso tempo controllare quelli caricati degli altri partecipanti. Ne nasce però una grave debolezza della blockchain ovvero il fatto che è vero che garantisce l'immutabilità e il mantenimento dei dati per parecchio tempo ma non la reale qualità del dato stesso ed è per questo motivo che se un dato non è corretto è necessario che siano gli attori, grazie alla trasparenza, ad accorgersene e proporre una modifica nel minor tempo possibile.

³³ SAP Leonardo è una piattaforma che integra nell'ERP le principali tecnologie in ambito IoT, machine learning, analytics, big data, design thinking, blockchain e data intelligence in cloud.

In queste righe sono state accennate solo una piccolissima parte di tutti i possibili campi in cui l'adozione della tecnologia blockchain può portare a risparmi e migliorie sia organizzative che sociali. Ovviamente tali meccanismi di funzionamento possono essere utili anche in un mercato complesso come quello della gioielleria e diamanti, pertanto nel seguente paragrafo sarà trattato una soluzione su tecnologia blockchain offerta alla stessa azienda Alfa e adattabile comunque al contesto in generale.

4.1.2. Luxchain

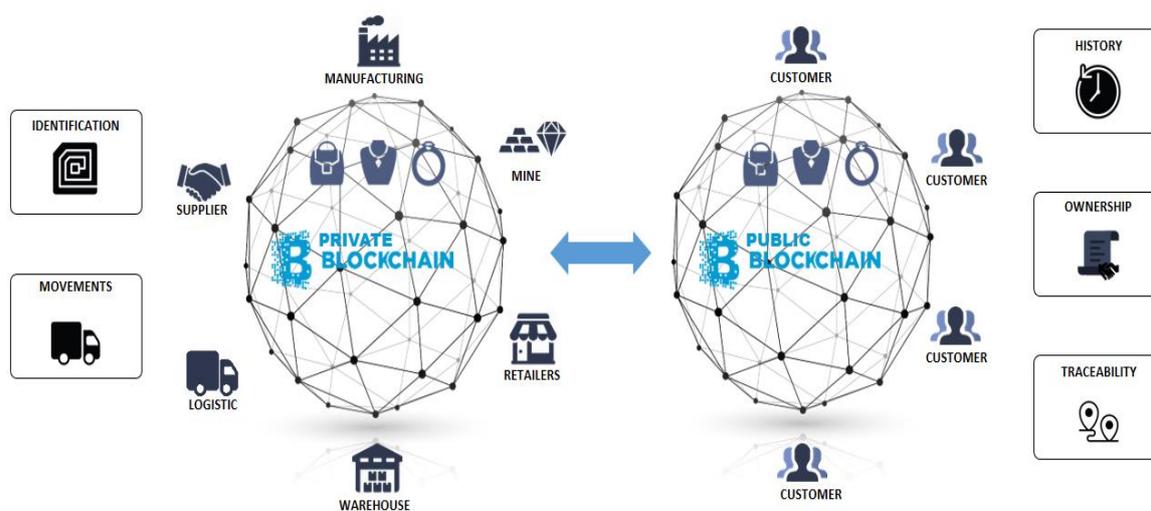


Figura 39. Luxchain e gli attori interessati.

Richiamando i problemi riassunti alla fine del Capitolo 1 che delineano l'industria dei *luxury goods* come la maggiormente colpita da frodi, contraffazioni e mercato nero, si può affermare che una blockchain implementata su imprese operanti in questo settore (da qui il nome "Luxchain") è in grado di proteggere l'intera supply chain, incoraggiare le imprese a business sicuri e garantire la massima trasparenza possibile, mettendo a disposizione di tutti i soggetti interessati informazioni veritiere, durature e immodificabili.

La presente offerta Luxchain può dunque essere considerata uno strumento che, da un lato contrasta quelle ombre di carattere etico presenti lungo l'intera filiera delle gemme e dall'altro protegge dalla concorrenza sleale della contraffazione che genera un aumento dei costi e mancati ricavi. Il suo obiettivo è garantire l'autenticità del prodotto e il suo completo rispetto dei valori etici, ambientali e sociali mostrando all'azienda una nuova strada per il *responsible sourcing* e per proteggere la propria posizione competitiva; tutto ciò sfruttando l'enorme quantità di informazioni contenute nel *distributed ledger* che consiste quindi in un vero e proprio valore aggiunto.

Prima però facciamo un passo indietro. Ciò che dimostra quanto effettivamente, e giustamente, le imprese hanno a cuore la tracciabilità e la trasparenza dei diamanti, oltre ai piani interni di CSR ed esterni delle varie certificazioni, è la tendenza allo sfruttamento delle nuove tecnologie tra le quali ritroviamo proprio la blockchain. A partire da un paio di anni a questa parte, i principali big del settore hanno iniziato ad accelerare sullo sviluppo di queste piattaforme per tracciare le pietre preziose ogni volta che cambiano mano restituendo come output un record digitale che autentica la gemma come *conflict free*.

Tra le iniziative che hanno come focus la *chain of custody* ritroviamo: Tracr, TrustChain e Diamond Time-Lapse. In generale, l'unica grande differenza tra questi strumenti basati su blockchain è la società proprietaria. Tracr infatti è la piattaforma basata sul protocollo Ethereum, sviluppata da De Beers e a cui ha aderito recentemente anche il colosso russo Alrosa, TrustChain invece di proprietà IBM ha già testato il suo funzionamento con diamanti della società Rio Tinto e infine Diamond Time-Lapse di Everledger sulla quale sono già stati caricati oltre due milioni di diamanti. Al contrario, cosa li accomuna è proprio il loro funzionamento e il loro fine ovvero tracciare il diamante, identificandolo e monitorando ogni suo spostamento, così come permette Luxchain.

Il progetto Luxchain vede come parti interessate i minatori, i produttori, gioiellieri, consumatori, organizzazioni e organismi di standard (come il Kimberley Process) e prevede lo sviluppo di due differenti blockchain: una privata e una pubblica. La volontà di usare un doppio registro deriva principalmente dalle loro caratteristiche viste poco fa, infatti il *permissioned* è utile a chi vuole gestire filiere con una serie di attori mentre con il *permissionless* si ha la massima sicurezza di mantenere intatti documenti importanti (in questo caso per il consumatore finale) che non devono essere modificati in nessun modo, se non con un previo consenso dei nodi.

In questo modo, ogni attore della filiera che accetta di unirsi all'iniziativa rappresenterà un nodo della blockchain privata a cui sarà consentito l'accesso solo agli utenti autorizzati che potranno essere i dipendenti interni ma anche i rispettivi fornitori e clienti. Nel registro privato saranno registrate tutte le informazioni interne relative alle movimentazioni dei prodotti e quindi di stoccaggio, di entrata e uscita merce, di vendita al cliente o delle operazioni effettuate sull'oggetto stesso al quale verrà attribuito sia un'identificazione fisica tramite etichetta RFID sia una digitale attraverso un token. In questo modo il proprietario possederà un vero e proprio database tradizionale ma potenzialmente più sicuro dato che non risiede in un singolo *server*, che potrà consultare ottenendo una visione globale sulla situazione attuale dei preziosi caricati.

Tutti i partecipanti inoltre dovranno accordarsi per l'implementazione di un *Permissionless Ledger* sul quale ognuno dovrà caricare i dati e le transazioni importanti non tanto per una gestione e organizzazione interna (quindi per esempio non verrà caricato il prezzo pagato all'estrattore per il

grezzo) ma per dare al consumatore la possibilità di conoscere esattamente cosa sta acquistando (sarà caricata allora la data e il luogo in cui è stato estratto).

L'architettura, in Figura 40, mostra quali sistemi e protocolli sono stati valutati per implementare la soluzione. Il protocollo più appropriato per la blockchain pubblica è sicuramente Ethereum e il motivo di tale scelta è duplice: *in primis* consente la definizione di *smart contract*, poi perché è una cosiddetta *Programmable* blockchain ovvero un protocollo progettato per poter modificare e creare nuove tipologie di applicazioni a seconda delle esigenze e dunque non offrire soltanto quelle applicazioni standard e limitate alle monete virtuali. Per quanto riguarda la scelta del protocollo sul quale dovesse basarsi la blockchain privata sono stati confrontati MultiChain e Hyperledger, entrambi ben performanti per tale tipologia di DLT e per il contesto interno aziendale. Fino all'anno scorso la prima ipotesi sarebbe stata scartata poiché non permetteva la definizione dei contratti intelligenti ma dato che oggi ciò è consentito, risulta proprio questo il protocollo adatto alla soluzione in esame siccome, rispetto a Hyperledger, gode di un'installazione più semplice e rapida, oltre alla possibilità di customizzare i parametri cioè consentire solo certe transazioni e di determinate dimensioni.

Nel complesso quindi il nodo MultiChain di Alfa comunicherà con tutti gli altri dello stesso tipo, sia interni ad Alfa stessa sia esterni (come ad esempio società 3rd Party Logistics, 3PL) e ciò sarà permesso grazie la licenza alla piattaforma SAP Leonardo che consente il funzionamento del servizio blockchain. SAP Leonardo è infine integrata all'interno di SCP che fa da interfaccia con l'ERP SAP S/4 HANA, con la blockchain pubblica e con i servizi mobile.

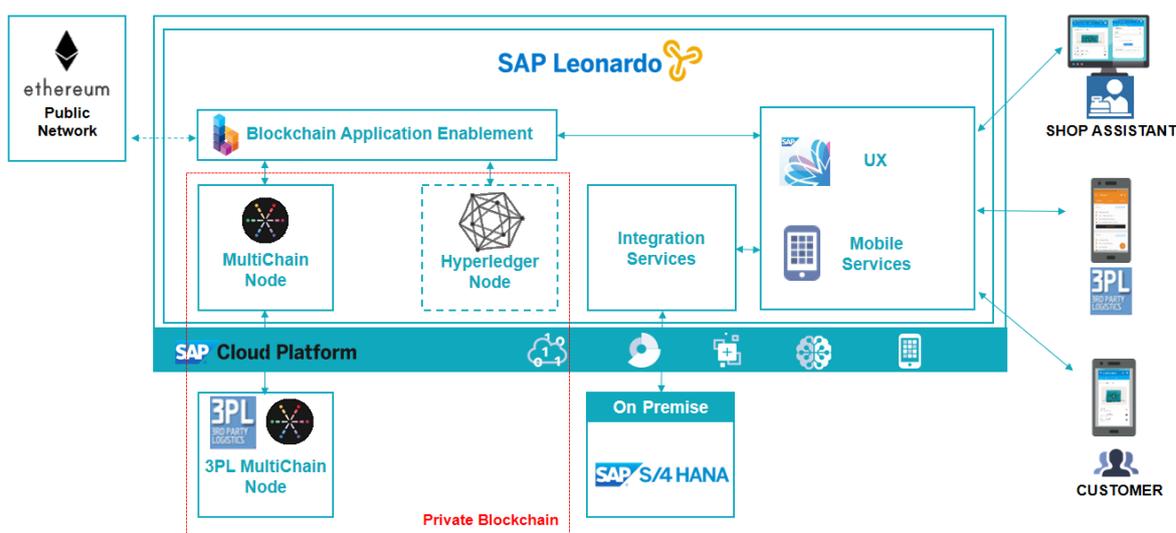


Figura 40. Architettura Luxchain.

Il funzionamento è basato sul concetto cardine della tecnologia ovvero sul *trust*, sulla fiducia reciproca che i vari partecipanti devono avere gli uni con gli altri: ipoteticamente se Alfa compra un diamante da De Beers, la transazione verrà registrata e Alfa verificherà sulla blockchain se

questo è accompagnato dalla certificazione del Kimberley Process fidandosi che l'informazione sia veritiera.

Prendendo come esempio un singolo diamante, vediamo cosa accade e cosa fanno i vari attori man mano che percorrerà una comune filiera in cui è presente però Alfa.

Al momento dell'estrazione, l'estratto onesto congolese³⁴ accede sulla blockchain privata dove il diamante estratto sarà codificato attraverso un ID digitale, rappresentato dal token, nel quale sono registrate le singole caratteristiche, le 4C, la data e il luogo di estrazione, i vari certificati (KPCS, il GIA ecc..) e magari anche una foto del prezioso. A questo punto i dati sono criptati e consolidati sul registro digitale e lì rimarranno immutati; la gemma possiede ora un passaporto o una sorta di impronta digitale.

Quando il diamante viene poi venduto ad un produttore (immaginiamo De Beers), tramite un possibile *Smart Contract* per la gestione anche dei rimborsi, verrà approvata e confermata la transazione contenente ulteriori informazioni (prezzo di vendita, data e controparti dell'accordo). Tale situazione avviene anche quando il diamante sarà spedito ad Anversa per la pulitura e il taglio, operazioni che rappresentano ulteriori informazioni registrate ancora una volta sul *ledger*. Vediamo come ad ogni "passaggio di mano", il token passa di proprietà e ciò viene registrato sulla catena diventando quel blocco che fa crescere la catena stessa e quindi anche la quantità di dati relativi al singolo diamante: la catena di transazioni sulla blockchain riflette esattamente la filiera percorsa nel mondo reale.

La gemma giunge poi ad Alfa dove sarà per esempio incastonata in un solitario. Grazie al progetto svolto presso Syskoplan Reply descritto nel Capitolo 3, SAP ECC attribuirà al gioiello un numero di serie e in seguito saranno stampate le tag contenenti, il barcode e l'RFID identificativo. L'azienda quindi registra quest'ultimo trasferimento sulla blockchain privata assieme a tutte le informazioni della produzione (se era "di trading" vi sarà anche l'impresa 3PL che ha effettuato l'assemblaggio) che, tramite l'interfaccia SAP ECC-RFID System come sappiamo, sono contenute nelle etichette.

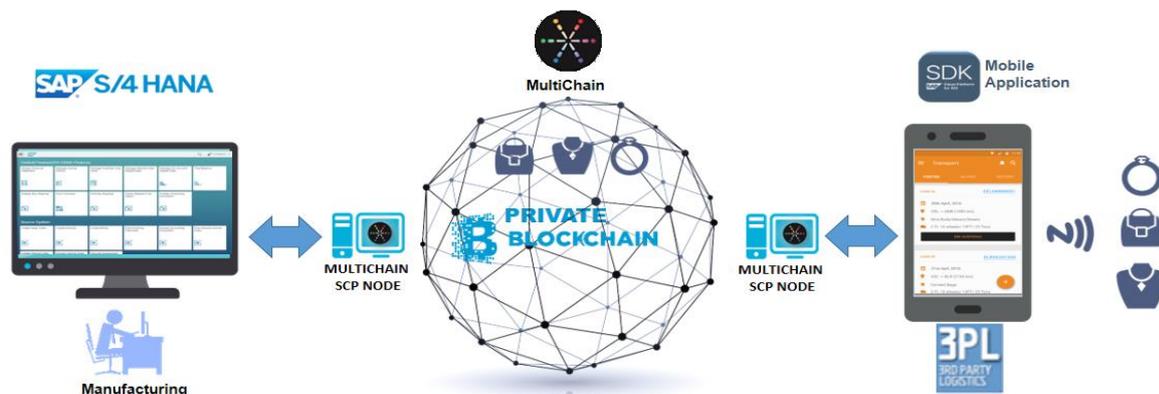


Figura 41. Manufacturing/3PL Application.

³⁴ Si è voluto usare la parola onesto per sottolineare che l'estrazione avviene senza sfruttamenti umani e che la vendita del diamante non andrà a finanziare conflitti e guerre.

Ora il prezioso sarà spedito al *retailer* finale, la gioielleria. Il gioielliere, scannerizzando il tag RFID, legge l'intera identità e la caricherà sulla blockchain pubblica dove verificherà la congruenza tra le informazioni lette e quelle già caricate precedentemente dagli altri partecipanti al network. Con quest'ultima transazione tutto risulta trasparente e tracciato sulla rete Ethereum dove è disponibile l'intera storia del diamante, visualizzabile come in Figura 43.

Dal punto di vista del consumatore, questo potrà acquistare in tutta sicurezza il prodotto perché scannerizzando l'RFID, tramite un'apposita applicazione per smartphone ma comunque nello stesso modo del gioielliere, gli verrà restituita l'identità digitale del diamante contenente tutte le caratteristiche, movimentazioni, immagini e certificazioni, ovvero tutti quei dati utili e crittografati non più vulnerabili alle manomissioni.

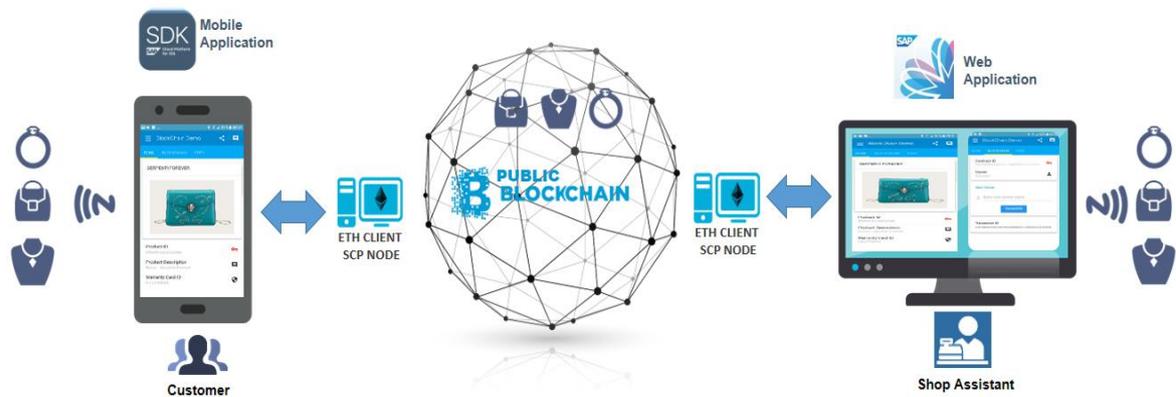


Figura 42. Store and Customer Application.

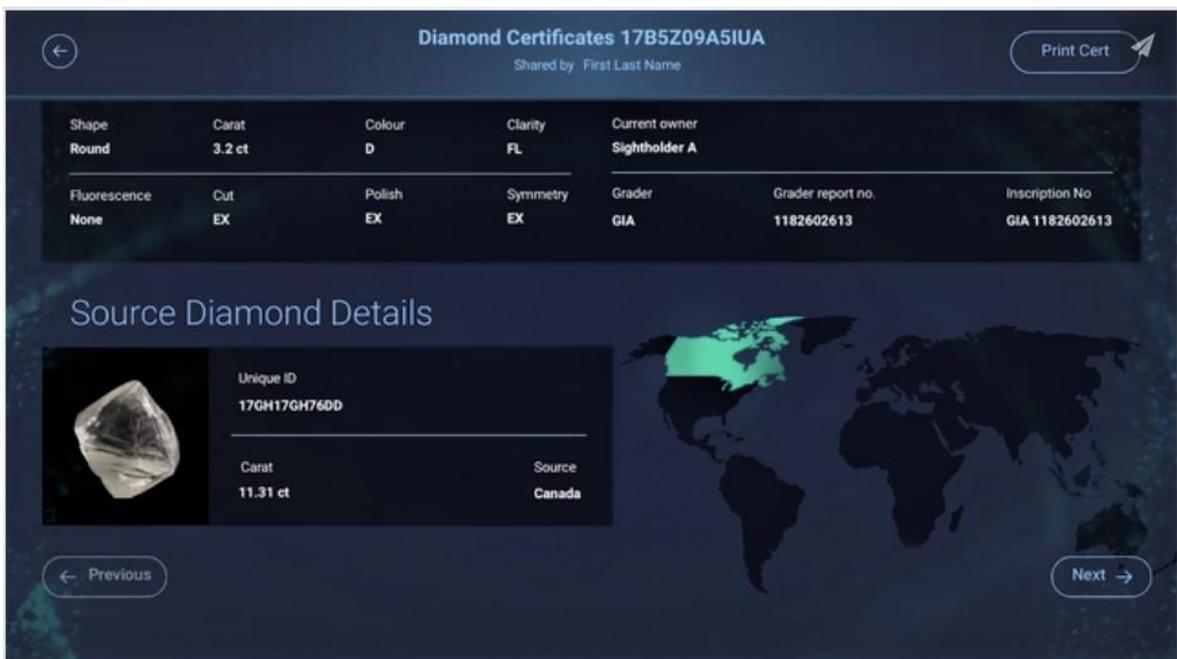


Figura 43. Vista di Tracr. (Fonte: www.tracr.com)

Ipotizzando che i costi non siano talmente tanto elevati da condizionare l'implementazione di questo sistema e che non si riflettano in maniera esagerata sul prezzo finale, si può affermare che questa piattaforma può essere davvero impattante e conveniente per le imprese. Infatti, la collaborazione tra i tradizionali strumenti di tracciabilità e la blockchain facilita di risalire allo stato e alle condizioni in cui si trova il prezioso e allo stesso tempo di ripercorrere l'intera storia così da certificarne la provenienza.

Se da un lato tale applicazione è un reale passo avanti nel *Track&Trace*, in un approvvigionamento responsabile e nella sicurezza etica degli scambi, rappresenta anche per la vendita finale un grande valore aggiunto per il marketing, sia per esaltare il valore etico del gioiello, che si riflette in un aumento del prezzo accettato dal cliente, sia il poter consultare queste informazioni passando attraverso il sito di e-commerce. Altri vantaggi, infine, si possono identificare nel taglio drastico di controlli grazie alla fiducia insita nella blockchain, una migliore gestione degli stock con parallela riduzione dei tempi di reperimento e distribuzione delle informazioni e nella possibilità di verificare più facilmente le informazioni assicurando al consumatore, ancora una volta, un totale acquisto etico e responsabile.

Concludendo, nel caso in cui la blockchain venga adottata da Alfa, dovrà aggiornare i propri sensori di tracciatura, l'organizzazione aziendale e le competenze degli utenti che dovranno saper utilizzare tale tecnologia. In compenso però rappresenterà una potenziale barriera alla contraffazione, a frodi, al *black market*, al *grey market* e soprattutto al mercato dei diamanti insanguinati.

4.2. L'e-commerce nella gioielleria

“Quello che vedi, è quello che compri”. Questa affermazione rappresenta il risultato a cui i marchi di lusso stanno ultimamente puntando nella loro transizione verso il commercio elettronico. Il percorso è ancora lungo e tortuoso e vede il bisogno di cambiare sia la propria organizzazione interna che la visione del consumatore, affezionato al negozio fisico in cui trova serenità e sicurezza durante il proprio acquisto.

Le vendite online sono ormai consolidate in quasi tutti i settori e il processo di acquisto online risulta banale, su Amazon basta un click per acquistare un qualsiasi prodotto. Nel settore in esame invece non risulta proprio così poiché acquistare un gioiello, solitamente di prezzo elevato, è un gesto intimo e personale, un momento speciale che ruota attorno alle proprie sensazioni ed alla profonda necessità di ciascuno di noi di sentirsi sé stesso, per questo una buona parte di consumatori preferisce presentarsi ancora in negozio piuttosto che effettuare acquisti online.

Affrontare il cambiamento non può essere più considerato come una scelta, ma è, a tutti gli effetti, una necessità finalizzata alla sopravvivenza dell'attività; nel caso in cui l'azienda (intesa sia come leader nel lusso sia come singolo rivenditore finale) è in grado di minimizzare il divario tra ciò che il cliente vede su Internet e ciò che sente non appena riceve l'ordine, allora potrà registrare ottimi risultati visibili però nel medio-lungo periodo.

Lo dimostrano i dati dell'“Osservatorio sulle gioiellerie” di Federpreziosi, che ha visto la presenza di 15008 gioiellerie attive sul territorio italiano dove più della metà è entrata sull'online. Precisamente il 68,2% ha un sito web, o comunque un profilo sui social network, e il 52,9% svolge attività di e-commerce, in crescita dato che nel 2015 erano solo il 24,1%. Si è mostrato come confrontando i ricavi delle imprese che hanno una vetrina virtuale e quelle che non hanno ancora adottato alcuna forma digitale, coloro che fanno muoversi sul web registrano volumi di vendita superiori di circa una volta e mezzo. Tra la molteplicità di motivi ritroviamo il prezzo vantaggioso, l'ampiezza di gamma offerta, l'orario sempre disponibile, la facilità di trovare il prodotto desiderato descritto da recensioni e commenti e la comodità di ordinare direttamente dal proprio divano di casa. Allo stesso tempo c'è, come detto, chi ancora sceglie di andare in negozio perché ha paura del rischio di truffe, per la mancanza di contatto fisico con il prodotto, la mancanza di garanzie, dubbi sulle caratteristiche di prodotto, tempi di consegna e attività più “fredda” rispetto al contatto umano con il gioielliere di fiducia.

Nonostante questo però, attraverso la capacità di sfruttare i vantaggi e le tecnologie offerte dalla digitalizzazione e di riuscire a garantire una totale trasparenza e tracciabilità, si giungerà nel giro di pochi anni ad avere acquisti di beni di lusso effettuati, o come minimo influenzati, interamente dal digitale.

L'obiettivo ultimo è dunque rendere lo shopping privo di sforzo e soprattutto creare un e-commerce esperienziale portando sul web quell'esperienza e quella cura caratterizzante la boutique. Tutto questo è ottenibile cambiando il proprio modello di business ovvero passando dai precedenti approcci *multi-channel* o *cross-channel*, adottati per esempio da Cartier e Tiffany & Co. già entrati sul mercato elettronico agli inizi degli anni '00, alla nuova strategia *omni-channel*.

Con il termine *multi-channel* (o *multiple touchpoint*) si intende il modo di operare dei tradizionali “*click and mortar*” retailers che offrono al consumatore numerosi canali di vendita in modo tale che possano scegliere quello che meglio preferiscono. Un esempio, in Figura 44, è un'impresa che vende attraverso il proprio negozio fisico, applicazioni mobile, un sito web di e-commerce, su un *market place* come Amazon e anche tramite *advertisement* su social media. In questo tipo di strategia, ogni canale rappresenta una separata opportunità di acquisto che offre al cliente la possibilità di godere del tradizionale servizio faccia a faccia con il gioielliere ma anche di

beneficiare dall'immediato acquisto online. Il grande limite risiede però nella dispendiosità della strategia dovuta all'indipendenza di ogni *touchpoint* che rende difficile la gestione integrata dei dati e delle informazioni, replicate quindi in ogni differente canale.

La strategia *cross-channel*, invece, si pone nell'ottica di migliorare l'esperienza del consumatore proponendo una certa integrazione tra le diverse opportunità di acquisto. Alcune iniziative, volte ad una fusione tra il negozio fisico e quello online, sono state il reindirizzamento al sito web a partire dai social media oppure il "*click&collect*", ovvero ordinare online e ritirare poi il prodotto in negozio, simile alla tendenza del ROPO che prevedeva la ricerca del prodotto online e successivamente l'acquisto offline.

Oggi invece, in un mondo circondato da smartphone e costantemente in navigazione su Internet, i *millennials*, la generazione Z e i *Baby Boomers* prestano attenzione e danno importanza a quei brand che gli hanno creato valore nelle ultime 24 ore. Il bisogno allora di migliorare la qualità dell'esperienza di shopping mobile e di aumentare il coinvolgimento diretto con il consumatore ha portato alla definizione di una piattaforma in grado di soddisfare i bisogni in un unico percorso. È la strategia *omni-channel* con la quale si abbattano i confini tra i differenti canali di vendita, costruendone uno totalmente unificato e integrato che crei un'esperienza fluida, indipendentemente dal canale scelto per l'acquisto. Il cliente risiede dunque al centro.

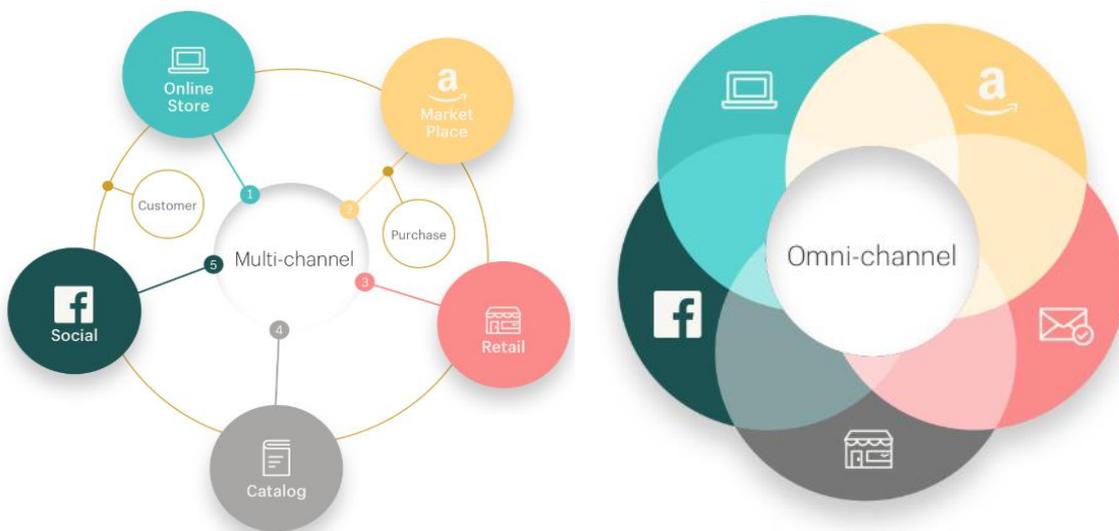


Figura 44. Strategia *multi-channel* e *omni-channel*.

Rendere lo store *omni-channel* significa investire nelle *capabilities* tecnologiche dell'organizzazione ovvero riconoscere, sfruttare e, nel caso siano assenti, sviluppare quelle competenze digitali che richiedono a loro volta cambiamenti organizzativi.

Le implicazioni strategiche derivanti dallo stare al passo con la digitalizzazione sono riassumibili, secondo Morgan Stanley³⁵, in 4 aree:

1. **Hardware:** i brand di lusso avranno bisogno di ridimensionare i modi di operare, la propria supply chain e la propria infrastruttura in modo da rispondere ai dati e bisogni stagionali tempestivamente, supportando inoltre i propri clienti in ogni fase del processo di acquisto.
2. **Software:** chiaramente nasce il bisogno di avere un software flessibile e scalabile che sostenga i processi “omnicanales”.
3. **Sensing:** si riferisce alla capacità di un marchio di raccogliere e quindi utilizzare dati operativi e di consumo per migliorare l'efficienza e le prestazioni, attraverso per esempio il *machine learning*.
4. **Organizzazione:** va diffusa la nuova cultura digitale in tutta l'intera organizzazione, evitando di delegare le iniziative solo ad alcuni poiché potrebbero sorgere inefficienze quali la sovrapposizione di dati. Tutto deve ruotare attorno al digitale e al cliente che non vuol più solo indossare il prodotto ma vuole un significato, ovvero vivere una chiara e semplice esperienza.

Per rimanere competitivi sul mercato, è necessario convincere il consumatore che quello che compra gli sarà consegnato a casa esattamente come lo aveva visto, personalizzato e nelle condizioni che erano state descritte al momento dell'acquisto. Al contempo bisognerà garantire l'acquirente ovvero dare a lui la possibilità di tracciare l'ordine durante la spedizione e verificare quanto prestabilito una volta consegnato; la scannerizzazione dell'etichetta RFID aiuterà in quest'ultimo frangente.

In generale per aumentare le vendite online, creare valore e spingere il consumatore ad allontanarsi dal suo legame fisico con il gioielliere, i brand di lusso dovranno essere guidati da quelle tecnologie e quelle soluzioni derivanti dalla continua trasformazione digitale:

- **Realtà Aumentata (AR):** l'AR non va confusa con la Realtà Virtuale (VR) perché con la VR ci si immerge per esempio in una situazione completamente ricreata mentre con la realtà aumentata si riescono a sovrapporre immagini digitali al contesto reale che ci circonda, senza modificarlo. Si capisce subito come ciò sia la soluzione migliore per poter affermare “Quello che vedi è quello che compri”. Installando, infatti, sulla vetrina della propria boutique schermi con tecnologia AR, i passanti potranno indossare virtualmente modelli 3D direttamente sul marciapiede, facendosi immediatamente un'idea del prodotto e riducendo notevolmente i tempi di scelta data la possibilità di provare tanti tipi di oggetti in breve tempo. La stessa identica cosa può essere effettuata direttamente sul proprio PC tramite webcam oppure con

³⁵ Dalla ricerca “*Why luxury brands need to go digital*” (6 gennaio 2017).

un'applicazione installata sullo smartphone attraverso cui, inquadrando con la fotocamera una parte del corpo, si potrà trasformare l'oggetto in un modello animato 3D. Il risultato è che consentire ai clienti di vedere come appariranno su di loro i preziosi prima dell'acquisto, anche senza entrare in negozio, aumenta notevolmente la loro fiducia all'acquisto. Rafforzata ulteriormente se si aggiunge la possibilità di personalizzazione e progettazione del prezioso, scegliendo la preferita combinazione tra il tipo e dimensione di diamante, il metallo e il colore.

- Video a 360°: sul proprio sito online o profilo social, oltre alle foto, è possibile inserire video a 360 gradi dei propri prodotti di gamma; il visitatore digitale potrà dunque visualizzare il prodotto nella sua interezza, godendo di ogni piccolo particolare. A titolo di esempio, esiste il GemLightBox, una scatola all'interno della quale viene inserito il prezioso e dopo pochi secondi restituisce un video completo ad alta risoluzione caricabile online. Tale soluzione attira l'attenzione della gente, evoca emozioni e prolunga la quantità di tempo che gli acquirenti dedicano alla pagina.
- Social media: un profilo per esempio su Instagram può diventare una vera e propria vetrina online che cattura quelli che sono i compratori d'impulso. Da poco è nata una nuova funzionalità su questa piattaforma che permette di vedere nella foto tanti prodotti; selezionandone uno per volta saranno mostrati i loro dettagli (tra cui il prezzo) e la possibilità di passare all'acquisto direttamente dal post stesso. Chi ne trae vantaggio qui sono soprattutto le piccole realtà dato che solitamente le grandi piattaforme di e-commerce, nei loro sforzi di scalare, lavorano con i grandi produttori, escludendo di conseguenza i piccoli venditori.
- Pagamenti mobile: oramai consolidati. Si può sfruttare anche la tecnologia blockchain per pagamenti in criptovalute per facilitare le transazioni e offrire all'acquirente un processo di pagamento rapido e sicuro.

La grande barriera è credere che i consumatori non pagheranno elevate cifre per l'acquisto online di *hard luxury* e probabilmente continuerà ad essere così per quei prodotti molto cari anche se comunque saranno inseriti sul sito web di e-commerce con il rispettivo prezzo di vendita (poco fa con "acquisti almeno influenzati dal digitale" si intendeva questa situazione).

Quest'ultimo paragrafo ha voluto dimostrare come oggi esiste però la possibilità di abbattere in parte questa barriera comportamentale, e se vogliamo di abitudine, influenzando il mercato con il digitale e coinvolgendo il consumatore in modo più significativo e interattivo attraverso le ultime tecnologie digitali. Quando si è in grado di aumentare l'esperienza del consumatore, allora si raggiungerà una posizione vantaggiosa e redditizia.

I big di mercato e i rivenditori finali non dovranno solo focalizzarsi sugli aspetti legati al processo di acquisto poiché anche l'e-commerce porta con sé una serie di servizi. Basta pensare all'assistenza post-vendita, ai rimborsi, ad una consegna gratuita e sicura grazie a corrieri blindati, alla pulitura dell'oggetto, alla sostituzione o riparazione del solitario, alla presenza di un *tag* RFID che aiuta nella localizzazione del pacco durante il trasporto così come restituisce una vista globale della vita del prodotto, scannerizzandolo autonomamente.

A questi si affianca la presa di posizione sui temi sociali, etici e ambientali che vanno a soddisfare le esigenze di trasparenza e sostenibilità. La pubblicità, per esempio, delle proprie iniziative di CSR sui social network, spinge gli utenti alla condivisione e quindi ad un enorme passaparola che si tramuta in un aumento esponenziale di accessi al sito web. Su quest'ultimo si troveranno tra i dettagli anche dei singoli componenti³⁶ come certificazioni e garanzie di *conflict free*, nel caso di diamanti, ovvero tutte quelle informazioni, contenute come visto nelle etichette e sulla blockchain se implementata, che rassicurano il consumatore e aumentano il valore del prodotto finito.

Sono tutte possibili soluzioni che contribuiscono a cambiare le mappe cognitive di quei consumatori che ora non trovano piacere nell'acquisto online ma preferiscono ancora farsi "accudire e coccolare" all'interno del negozio. La transizione non risulterà immediata ma si può affermare per certo come l'e-commerce dilagherà anche in un mercato complesso e frammentato come quello dei beni di lusso.

³⁶ Anche nell'estrazione di oro sono presenti sfruttamenti e da qui la necessità di garantire un oro etico.

Conclusioni

La presente tesi ha mostrato come la *digital transformation* può essere sfruttata in maniera del tutto vantaggiosa e positiva da aziende come Alfa, operanti nel lusso e nella gioielleria. Tra le tante soluzioni offerte dal progresso tecnologico, l'etichetta RFID è utile sia per migliorare la gestione della produzione e della logistica interna ed esterna di qualsiasi azienda ma soprattutto, nell'ambito di questo lavoro, è la soluzione più sicura ed efficace per tutelare il commercio dei diamanti. Tra i motivi espressi riguardo la scelta di usare questa etichetta ritroviamo la sua più semplice lettura rispetto agli altri sistemi di tracciabilità, come barcode o QR Code, e dall'impossibilità di manomettere i dati memorizzati al suo interno. Una volta stampata l'etichetta e associata ad ogni gioiello, il consumatore sarà in grado di verificare autonomamente se il prezioso oggetto del suo acquisto è vero e non contraffatto e in particolar modo se il diamante incastonato non è insanguinato.

Se poi tra i soggetti che interagiscono lungo la filiera della gemma si crea un network basato sulla tecnologia blockchain si riesce sia a conferire ancora più fiducia e sicurezza garantendo un acquisto al 100% rispettoso dell'ambiente e della società sia a minimizzare il numero delle frodi. Sarà semplice così per ognuno accedere a qualsiasi tipo di informazione legata al gioiello verificando che dall'estrazione del grezzo fino al singolo solitario disponibile nella vetrina del negozio tutte le operazioni e i passaggi sono stati responsabili, privi di conflitti e sfruttamenti.

Nella speranza dunque di azzerare tutti i problemi legati ai *blood diamonds*, di combattere la contraffazione e garantire una filiera responsabile e un commercio etico, l'RFID, la blockchain, ma anche le tecnologie per creare i diamanti sintetici, assieme a tutte le iniziative come il Kimberley Process dovranno essere adottate dalle imprese di questo settore poiché, al di là dei costi, si rifletteranno in una soddisfazione personale ed economica.

Ringraziamenti

Un altro traguardo è stato ufficialmente raggiunto.

Ho faticato, ho sudato, ho accettato, ho rifiutato, sono caduto e mi sono rialzato, ho studiato, ho lavorato, ho riso, ho scherzato, ho ammirato, ho apprezzato, mi sono messo alla prova, ho conosciuto nuove e bellissime persone, ho imparato, ho vinto e ho perso ma se sono arrivato fin qui è solo merito dei miei cari genitori. Stefano e Rosanna. Sono loro che mi hanno permesso di intraprendere questo percorso universitario e sono loro a cui dedico questa laurea. Nonostante i miei errori mi avete sempre rispettato e perdonato, mi avete insegnato tutto, a vivere e a lottare, a ragionare e a rispettare, non mi hanno fatto mancare proprio nulla. Anche se non lo mostravate io lo so quanti sacrifici avete fatto per me e per questo ve ne sarò per sempre grato, vi ripagherò un giorno iniziando con il dedicarvi questa laurea magistrale. Se non ci fosse stata mia mamma non sarei diventato ingegnere e se non ci fosse stato mio babbo non sarei un uomo. Sarà anche scontato dirlo ma grazie.

Ringrazio mia sorella Viola alla quale sarò sempre vicino e pronto ad aiutarla ogni qualvolta incontrerò delle difficoltà. Tra pochi mesi affronterai il primo vero grande step, l'esame di maturità, ed è per questo che ne approfitto per farti il più grande e sincero in bocca al lupo di tutti. Rimani sempre concentrata in quello che fai e che farai, non avere rimpianti e non mollare. *Be strong* Viola, che la vita ti sorridi!

Ringrazio tutti i miei parenti, i miei zii, i miei cugini piccoli e grandi e mia nonna Augusta con la speranza di vedere il suo sorriso il giorno di laurea. Ringrazio voi che non ci siete più, Renzo, Iva e Antonio. Mi mancate nonni, spero siate fieri di me.

Ringrazio tutti i miei amici quelli di Forlì, Bologna, Milano, Torino e sparsi per tutto il mondo. Ringrazio soprattutto i miei due coinquilini, Luca ed Eugenio. Sono stati loro i primi a volersi iscrivere al Politecnico di Torino, li ho seguiti ed eccomi qua, pronto a tagliare un altro traguardo. Vi auguro un magnifico futuro.

Ringrazio il Professore Marco Cantamessa che mi ha permesso di scrivere questa tesi dal tema molto profondo, un problema attuale che va contrastato con l'impegno di tutti.

Ringrazio Donato Nicoletti, manager di Syskoplan Reply, per avermi assunto e per essere sempre stato disponibile. Ringrazio tutti i miei colleghi di Reply Roma e Torino, in particolare questi ultimi Silvia, Dario, Eugenio e Alberto con i quali mi sono trovato benissimo e a cui va un grandissimo saluto.

Sono davvero fortunato. Fortunato per essere circondato da persone magnifiche che mi vogliono bene e a cui voglio ancora più bene.

Vi ringrazio ancora una volta e non scorderò mai i bellissimi momenti passati con tutti voi.

Questo momento è solo l'inizio di un nuovo capitolo della mia vita. Non ho paura ad affrontarlo anzi, sono più carico che mai.

Grazie,

Matteo

Bibliografia

- Amed, I. & Berg, A. (2018). *The State of Fashion 2019*, BOF, McKinsey&Company, novembre. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Retail/Our%20Insights/The%20State%20of%20Fashion%202019%20A%20year%20of%20awakening/The-State-of-Fashion-2019-final.ashx>
- Andjelic, A. (2017). *Transformation of the jewelry market*, 7 giugno. <https://medium.com/@andjelicaaa/transformation-of-the-jewelry-market-adb7c0031880>
- Assomineraria (2016). *Diamanti per l'industria*, pp. 8-38. https://www.assomineraria.org/wp-content/uploads/2017/03/0_Cap1-2_Minerali-per-Lindustria-2017_web.pdf
- Bartolomei, T. (2015/2016). *Lusso e CSR: un'analisi empirica sulle percezioni dei consumatori*. Tesi di laurea, LUISS.
- Bellini, M. (2019). *Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*, marzo. <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante>
- Bellomo, S. (2018). De Beers si «arrende» ai diamanti sintetici, *Il Sole 24 Ore*, 30 maggio. <https://www.ilsole24ore.com/art/finanza-e-mercati/2018-05-29/-de-beers-si-arrende-diamanti-sintetici-220646.shtml?uuid=AE5GcpwE&fromSearch>
- Biesheuvel, T. (2018). De Beers to Sell Diamonds Made in a Lab, *Bloomberg*, 29 maggio. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-29/de-beers-is-said-to-make-u-turn-by-selling-man-made-diamonds>
- Carroll, A. B. (1991). The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Towards the Moral Management of Organizational Stakeholders, *Business Horizons*, pp. 39–48.
- Carroll, A. B. (1999). Corporate Social Responsibility. Evolution of Definitional Construct, *Business & Society*, 38(3), pp. 268–295.
- Cartier, L. E., Ali, S. H., & Krzemnicki, M. S. (2018). Blockchain, Chain of Custody and Trace Elements: An Overview of Tracking and Traceability Opportunities in the Gem Industry. *Journal of Gemmology*, 36(3), pp. 212-227. [\[http://doi.org/10.15506/JoG.2018.36.3.212\]](http://doi.org/10.15506/JoG.2018.36.3.212)
- Casale, E. (2015). Minerali insanguinati. Materie prime e guerre in Africa, *Missioni Consolata*, Luglio, pp. 35-49. <http://www.rivistamissioniconsolata.it/2015/07/01/minerali-insanguinati/>
- Castells, M. (1996). *The information age: economy, society and culture, Volume I: The rise of the Network Society*, Blackwell, Oxford.
- Ciavoni, C. (2017). Congo, le vere ragioni della guerra dei finti “ribelli”, *La Repubblica*, 24 aprile. <https://www.repubblica.it/solidarieta/emergenza/2017/04/24/news/congo-la-situazione-163802622/>
- Commissione Europea, (2001). Libro Verde: Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese, Bruxelles.
- Commissione Europea, (2002). Corporate Social Responsibility: A business contribution to sustainable development, Bruxelles. https://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/communication-corporate-social-responsibility-sustainable-development-com2002347-20020702_en.pdf
- Copparoni, E. (2016). *Le risorse africane: i diamanti sporchi del Continente nero*, 17 dicembre. <https://lospiegone.com/2016/12/17/i-diamanti-sporchi-dellafrica/>
- Corsini, E., de Leva, G., Mento, F., Montesi, F., Rossi, M., Seganti, S., & Urzi, A. (2009). Guida al Ritorno Sociale sull'Investimento SROI, *Human Foundation*.
- Cosma, L. (2018). Diamanti sintetici: impatto commerciale, *Borsa diamanti d'italia*, 3 ottobre. <http://www.borsadiamantitalia.it/news/Diamanti-sintetici-impatto-commerciale/>
- Crivelli, G. (2017). L'alta gioielleria non conosce crisi, *Il Sole 24 Ore*, 7 luglio. <https://www.ilsole24ore.com/art/moda/2017-07-06/l-alta-gioielleria-non-conosce-crisi-210856.shtml?uuid=AE8FISrB>
- D'Angelo, L. (2015). Diamonds and development: A critical analysis of stereotypes about mineworkers in Sierra Leone, *Anuac*, 2(1), pp. 87-104. [\[http://dx.doi.org/10.7340/anuac2239-625X-67\]](http://dx.doi.org/10.7340/anuac2239-625X-67)
- D'Arpizio, C. & Levato, F. (2018). *Altgamma 2018 Worldwide Luxury Market Monitor*, BAIN & COMPANY, Inc. https://altgamma.it/media/source/WORLDWIDE%20LUXURY%20MARKET%20MONITOR_BAIN.pdf
- D'Arpizio, C., Levato, F., Kamel, M. & de Montgolfier, J. (2017). *Luxury goods worldwide market study, fall-winter 2017*, BAIN & COMPANY, Inc.

- http://www2.bain.com/Images/BAIN_REPORT_Global_Luxury_Report_2017.pdf
- De Beers Group (2018). *The Diamond Insight Report 2018*, The De Beers Group of Companies. <https://www.debeersgroup.com/~media/Files/D/De-Beers-Group/documents/reports/insights/the-diamond-insight-report-2018.pdf>
- De Chiara, A. (2013). Commercio etico dei diamanti: Iniziative normative o autoregolamentazione in un'ottica di network?, 3 ed., *Micro and Macro Marketing*, Il Mulino, 22(3), pp. 521–546. [DOI: [10.1431/75386](https://doi.org/10.1431/75386)]
- de Martino, V. (2001). I prodotti di lusso: il caso Bulgari, *Micro & Macro Marketing*, 10(2), pp. 337–358. [DOI: [10.1431/2911](https://doi.org/10.1431/2911)]
- Del Ciello, M. R. (2000). Il ruolo della risorsa informazione nello sviluppo della new economy, *Società e Processi Immateriali*, Proteo, (3).
- Dubey, A. (2018). *Here is everything you need to know about Blockchain*, 17 aprile. <https://www.esds.co.in/blog/everything-need-know-blockchain/#sthash.Q03ROAmu.8oNZyqLZ.dpbs>
- Elkington, John (1999). Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business. *Alternatives Journal*, 25(4).
- Ford, L. (2011). Global Witness quits Kimberley Process in protest at 'diamond laundering', *The Guardian*, 5 dicembre. <https://www.theguardian.com/global-development/2011/dec/05/kimberley-process-global-witness-withdraws>
- Forgione, P. (2010). Il contrasto al traffico di “diamanti insanguinati”, fra guerre civili e violazioni dei diritti umani. *Diritti umani e diritto internazionale*, Milano, 3, pp. 586-595. [<http://doi.org/10.3280/DUDI2010-003008>]
- Format Research (2018). *Multicanalità e Omnicanalità: Il Retail alla ricerca della propria dimensione*, Osservatorio Federpreziosi, Vicenza, 23 settembre. <https://www.federpreziosi.it/wp-content/uploads/2018/09/osservatorio-federpreziosi-2018-retail-digital.pdf>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Cambridge University Press.
- Garcia, C. A. (2017). *Tracciabilità gioielli: come funziona?*, 23 agosto. https://www.laleggepertutti.it/172687_tracciabilita-gioielli-come-funziona
- Gem News (2017). De Beers vara una nave di 113 metri e 12.000 tonnellate. I diamanti futuri verranno dal mare, *Rivista Italiana di Gemmologia*, (2), settembre. <http://www.rivistaitalianadigemmologia.com/2019/01/16/de-beers-vara-una-nave-di-113-metri-e-12-000-tonnellate-i-diamanti-futuri-verranno-dal-mare/>
- Genta, P. (2018). *Blockchain e la tracciabilità dei diamanti*, 26 settembre. <http://www.benesserepatrimoniale.it/blockchain-e-la-tracciabilita-dei-diamanti/>
- Giordano, A., Perego, A., & Sironi, M. (2018). *Analisi della tecnologia blockchain attraverso la valutazione delle sue applicazioni nei diversi settori industriali = Analysis of blockchain technology through the evaluation of its applications in different industries* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).
- Global Witness (2010). *A guide for companies. Do no harm—Excluding conflict minerals from the supply chain*. www.globalwitness.org/sites/default/files/pdfs/do-no-harm-global-witness.pdf
- Grado, V. (2012). La certificazione dei diamanti grezzi secondo il processo di Kimberley: poche luci e molte ombre, *Diritto pubblico e comunitario europeo*, n. 1, pp. 183-206.
- Grant, R. M. (2016). *L'analisi strategica per le decisioni aziendali*, 5 ed., Bologna, Il Mulino.
- Heutger, M. & Kückelhaus, M. (2018). Blockchain in logistics, *DHL Customer Solutions & Innovation*. <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf>
- Impronta Etica & SCS Consulting (2016). *Le Linee Guida per la Misurazione degli Impatti Sociali*, Bologna. http://www.improntaetica.org/wp-content/uploads/2016/08/Linee-Guida-Impatto_def.pdf
- International Gem Society, *Can Blockchain Diamonds Solve Ethical Sourcing and Grading Issues?* <https://www.gemsociety.org/article/can-blockchain-diamonds-solve-ethical-sourcing-and-grading-issues/>
- Jourdan, L. (2011). Repubblica democratica del Congo: una guerra multidimensionale, *L'Uomo*, 1-2, pp. 219-233
- Kimberley Process – Rough diamond Statistics (2017). Annual Global Summary: 2017 Production, Imports, Exports and KPC Counts, *Summary Report*. https://kimberleyprocessstatistics.org/static/pdfs/public_statistics/2017/2017GlobalSummary.pdf
- Kjarsgaard, B. A. & Levison, A. A. (2002). Diamonds in Canada, *Gems & Gemology*, 38(3), pp. 208-238.
- Laudon, K. C. & Traver, C. G. (2013). *E-commerce 2013: Business, Technology, Society*, 9 ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

- Lentisco, F. & Bagnato, A. (2018). *Responsabilità sociale di imprese e organizzazioni*, INAIL. <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbli-responsabilita-sociale-imprese-organizzazioni.pdf>
- Linde, O., Geyler, O. & Epstein, A. (2018). *The Global Diamond Industry 2018: A Resilient Industry Shines Through*, BAIN & COMPANY, Inc. https://www.bain.com/contentassets/a53a9fa8bf5247a3b7bb0b10561510c2/bain_diamond_report_2018.pdf
- Lu, B.H., Bateman, R.J. & Cheng, K. (2006). RFID enabled manufacturing: fundamentals, methodology and applications, *International Journal of Agile Systems and Management*, 1(1), pp.73–92.
- Maggini, L. (2008). I diamanti: un viaggio negli abissi della Terra, La terra ci parla, *Vivere la Montagna*, 57(luglio-agosto 2008), 10 agosto. <http://www.viverelamontagna.ch/wp/magazine/?p=5377>
- Marinaro, M. (2008). Triple Bottom Line approach e nuovi paradigmi etico-sociali. Verso l'impresa etica, ecosostenibile ed equosolidale. *Costo Zero*, aprile, pp. 68-70. http://archivio.costozero.it/pdf_costo/aprile_2008.zip
- Minieri, P. (2017). Diamanti di un emisfero etico. Il caso Canada, *Rivista Italiana di Gemmologia*, (2), settembre. <http://www.rivistaitalianadigemmologia.com/2018/10/09/diamanti-di-un-emisfero-etico-il-caso-canada/>
- Moccia, M. (2018). I distretti della gioielleria italiana, *Marketing internazionale*, 10 settembre. <http://www.exportplanning.com/it/magazine/article/2018/09/10/i-distretti-della-gioielleria-italiana/>
- More O'Ferrall, R. (2016.) Diamonds for development, *GREAT Insights Magazine*, 5(2), pp. 27-29. https://ecdpm.org/wp-content/uploads/GreatVol5_issue2_Partnerships_with_Business_for_development_webv.pdf
- Morgan Stanley Research (2016). *Game of stones: disrupting the diamond trade*, Morgan Stanley, 12 agosto. <https://www.morganstanley.com/ideas/diamond-market-lab-grown-disruption>
- Morgan Stanley Research (2017). *Why luxury brands need to go digital*, Morgan Stanley, 6 gennaio. <https://www.morganstanley.com/ideas/luxury-brands-retailers-digital-gap>
- OECD (2016), OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas, 3 ed., *OECD Publishing*, Paris. [<http://dx.doi.org/10.1787/9789264252479-en>]
- OECD, (2013). OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas, 2 ed., *OECD Publishing*. [<http://dx.doi.org/10.1787/9789264185050-en>]
- OECD, (2018). Il commercio di beni contraffatti e l'economia Italiana: Tutelare la proprietà intellettuale dell'Italia, *OECD Publishing*, Paris. [<http://dx.doi.org/10.1787/9789264302655-it>]
- Osservatorio Socialis (2018). *VIII Rapporto sull'impegno sociale delle aziende in Italia*, 22 giugno. https://issuu.com/errepicomunicazione/docs/viii_rapporto-csr-2017-issuu
- Palmara, P. (2017/2018). *Tracing and tracking with the blockchain*, Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Milano.
- Pareschi, A., Ferrari, E., Persona, A. & Regattieri, A. (2011). *Logistica integrata e flessibile*, 2 ed., Bologna, Esculapio. [DOI: [10.15651/978-88-748-8464-3](https://doi.org/10.15651/978-88-748-8464-3)]
- Pasquino, V. (2017). Smart Contracts: Caratteristiche, vantaggi e problematiche, *Diritto e Processo*, pp. 239-248. <http://www.rivistadirittoeprocesso.eu/upload/Articoli/11-Pasquino.pdf>
- Perrone, O. (2008). *Responsabilità Sociale d'Impresa: evoluzione e ambiti di applicazione nella strategia d'impresa*. Camera di commercio, Prato. http://www.po.camcom.it/doc/iniziative/2009_csr/siperrone.pdf
- Porter, M. E. & Kramer, M. R. (2006). Strategy and Society. The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard business review*, 84(12), pp. 78-92.
- Porter, M. E. & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard business review*, 89(1/2), pp. 62-77.
- Prada, M. (2006). Angola: diamanti di sangue, *Afriche*, 72. http://www.academia.edu/30694879/Angola_diamanti_di_sangue
- PWC, (2016). The millennials view. Crafting the future of fashion summit CNMI, *Think Sustainability*, PWC, 21 giugno. <https://www.pwc.com/it/it/industries/retail-consumer/assets/docs/think-sustainability.pdf>
- Quagli, A., Dameri, P. R. & Inghirami I. E. (2005). *I sistemi informativi gestionali*, Milano, 53, FrancoAngeli.
- Reply, Quadrivium, (2018). *ORMA Project*, Business Blueprint, novembre.

- Residori, M. (2016). *Estrazione diamanti*, 31 dicembre. <https://residorigiouelleria.it/2016/12/31/estrazione-diamanti/>
- Responsible Jewellery Council. (2012) *Costruire una filiera responsabile per diamanti, oro e platinoidi, dalla miniera al consumatore*. https://www.responsiblejewellery.com/files/RJC_Brochure_IT1.pdf
- Rosenzweig, W. (2004). Double Bottom Line Project Report: Assessing Social Impact in Double Bottom Line Ventures. UC Berkeley: Center for Responsible Business. <https://escholarship.org/uc/item/80n4f1mf>
- Rusconi, G. (2007). Etica, responsabilità sociale d'impresa e coinvolgimento degli stakeholders, *Impresa Progetto – Rivista online del DITEA*, (1), pp. 1-24. https://www.impresaprogetto.it/sites/impresaprogetto.it/files/articles/ip_1-07_saggio_rusconi.pdf
- Sacchi, M. S. (2017). Tatiana Rizzante (Reply): la signora dei software vuole i giovani in azienda. *Corriere della Sera*, 7 agosto. www.corriere.it/economia/leconomia/17_agosto_04/tatiana-rizzante-reply-signora-software-vuole-giovani-azienda-590f738a-78ec-11e7-9267-909ddec0f3dc.shtml?refresh_ce-cp
- Sap News (2005). *RFID e tracciabilità: il supporto di SAP per cogliere le opportunità di business*. 23 febbraio. <https://news.sap.com/italy/2005/02/rfid-e-tracciabilita-il-supporto-di-sap-per-cogliere-le-opportunita-di-business/>
- Shah, V. (2016). *How Diamonds and Technology are influencing each other*, 20 gennaio. <https://betterdiamondinitiative.org/how-diamonds-and-technology-are-influencing-each-other/>
- Silvestrelli, P. (2017). Problematiche socio-economiche dei processi produttivi e distributivi di beni contraffatti. *Economia e diritto del terziario-Open Access*, (3). [<http://dx.doi.org/10.3280/edt3-2017oa6264>]
- Sirmi SPA (2009). *I sistemi di identificazione automatica Tecnologie e operatori*, White Paper, maggio. http://www.qu-id.it/osservatorio/WP_TecnologieOperatori.pdf
- Slow Revolution. (2017). I danni dell'industria estrattiva: per miniere "verdi" e umane. <https://www.agoravox.it/i-danni-dell-industria-estrattiva.html>
- Smillie, I. Diamonds and fair trade: problems and prospect. *DDI International*. https://www.diamondcouncil.org/Documents/ReadingRoom/DDI_DiamondsAndFairTrade.pdf
- Smillie, I., Gbarie, L. & Hazleton, R., (2000). *The Heart of the Matter: Sierra Leone, Diamonds and Human Security* (Complete Report). <https://impacttransform.org/wp-content/uploads/2017/09/2000-Jan-The-Heart-of-the-Matter-Sierra-Leone-Diamonds-Human-Security.pdf>
- Sola, G. (2018). *Inventario in pochi minuti con tag RFID sui gioielli*, 31 luglio. <https://www.secsolution.com/articolo.asp?id=623>
- Sorbello, A. (2013). Pace in Africa: a pesca di diamanti. *Rivista di affari europei*. 20 ottobre. <https://www.rivistaeuropae.eu/editoriali/pace-in-africa-a-pesca-di-diamanti/>
- Sorrentino, S. (2017). Come la tecnologia sta cambiando l'industria dei diamanti, *Rivista Italiana di Gemmologia*, (0), 30 gennaio. <http://www.rivistaitalianadigemmologia.com/2017/01/30/come-la-tecnologia-sta-cambiando-l-industria-dei-diamanti/>
- Spar, D. L. (2006). Markets: Continuity and change in the international diamond market, *Journal of Economic Perspectives*, 20(3), pp. 195-208. [DOI: 10.1257/jep.20.3.195]
- Spina, M. F. *Metodi e tecniche di valutazione dell'innovazione sociale: disamina di alcuni vantaggi e criticità del Social Return on Investment*. <http://www.valutazioneitaliana.it/contents/pagine/68/allegati/984815061Metodietecnichedivalutazione dellinnovazionesocialeMFSpina.pdf>
- Tenenga. Identificazione automatica: scegliere una gestione più smart riduce tempi e costi, *Le guide all'innovazione*, (2), White Paper, Bologna.
- Torchiano, M. & Morisio, M. (2015). *Definition and views of Information System*, [slides], SoftEng, Politecnico di Torino, Torino, 28 Settembre.
- Turban, E., King, D., Lee, J. K., Liang, T. P. & Turban, D. C. (2018). *Electronic Commerce 2018: A Managerial and Social Networks Perspective*, 9 ed., Springer International Publishing. [DOI: 10.1007/978-3-319-58715-8]
- Villa, F. & Spreafico, L. (2014). *La sostenibilità negli stadi a monte delle supply chain del settore luxury fashion*. Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Milano.
- Wenar, L. (2016). *Blood oil: Tyrants, violence, and the rules that run the world*. Oxford University Press.
- Wyld, D. C. (2010). 24-karat protection: RFID and retail jewelry marketing. *International Journal of UbiComp (IJU)*, 1(1), gennaio, pp. 1-14.

Zanotti, L. (2016). *Lotta alla contraffazione ed etichette intelligenti. Quali tecnologie funzionano meglio?*, 25 maggio. <https://www.digital4.biz/supply-chain/supply-chain-trends/lotta-alla-contraffazione-ed-etichette-intelligenti-quali-tecnologie-funzionano-meglio/>

Zimnisky, P. (2018). Global diamond supply expected to decrease 2.5% in 2018, 5 ed., *Mining Review Africa*, (5), 5 giugno.

<https://www.miningreview.com/diamonds-gems/46528-2/>

Zimnisky, P. (2018). The Northern Miner Diamonds in Canada Symposium, [Slides], The Fairmont Royal York Hotel, Toronto, 11 giugno.

Zoller, E. (2018). *The Future of E-commerce: The Road to 2026*, Ovum. <https://www.criteo.com/es/wp-content/uploads/sites/8/2017/09/ovum-the-future-of-e-commerce-the-road-to-2026.pdf>

Sitografia

www.agoravox.it

www.aledo.it

www.alfacod.it

www.borsaitaliana.it

www.bulgari.com

www.canadiandiamondcodeofconduct.ca

www.debeersgroup.com

www.fairtrade.net

www.globalwitness.org

thegreenerdiamond.org

impacttransform.org

www.kimberleyprocess.com

www.lvmh.it

www.marketsandmarkets.com

www.miningandenergy.ca

www.mondorfid.com

www.petradiamonds.com

www.reply.it

www.rfidglobal.it

www.sap.com

www.sapprofession.com

www.siulisse.it

www.social-qualitative.com

www.statista.com

www.tracr.com

www.unido.org

www.wfdb.com

www.worlddiamondgroup.eu