



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M.FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

IL MERCATO DEL PETROLIO DURANTE LA CRISI GLOBALE

RELATORE:

CH.MO PROF. FULVIO FONTINI

LAUREANDO/A: MANFRINATO NICHOLAS

MATRICOLA N. 1136023

ANNO ACCADEMICO 2019 – 2020

INDICE

INTRODUZIONE

Capitolo 1

1. Cos'è il Petrolio?
 - 1.1 Composizione, metodi di estrazione e utilità
 - 1.2 I mercati del petrolio
 - 1.3 WTI, Brent e OPEC reference basket

Capitolo 2

2. Oligopoli non collusivi e collusivi
 - 2.1 Oligopolio non collusivo: modello di Nash-Cournot
 - 2.2 Oligopolio collusivo
 - 2.3 Teoria dei giochi: instabilità dei cartelli

Capitolo 3

3. Il cartello dell' OPEC
 - 3.1 Sostenibilità del cartello: ruolo dell' Arabia Saudita
 - 3.2 Recenti avvenimenti importanti
 - 3.3 Ultima crisi: Covid19

INTRODUZIONE

Cos'è il petrolio? Chi sono i maggiori produttori? Come sono gestiti i mercati? Cosa sono gli oligopoli e in che modo i mercati ne sono influenzati? Che ruolo ha l'Arabia Saudita nell'OPEC? Come ha agito per mantenere stabile il cartello? Posti questi interrogativi, con questo scritto, si cercherà di trovare una risposta che permetta anche a chi non è esperto di questo campo, di cominciare a capirlo meglio, comprenderne determinate sfaccettature che potrebbero facilmente sfuggire. Per fare ciò sarà indispensabile vedere come funziona un cartello (quello dell'OPEC nella fattispecie) all'interno di un mercato; capire perché alcuni soggetti economici possano preferire la collusione alla competizione nel mercato e in che modo sia possibile rendere stabile e sostenibile nel tempo un tale modello basato sulla fiducia, anche in situazioni critiche. Con questo fine sarà presentato da prima un modello di oligopolio non collusivo e verrà confrontato con un modello collusivo, procedendo infine con l'utilizzo della teoria dei giochi per spiegare le difficoltà di sostenimento nel tempo. Si osserverà poi come in un mercato caratterizzato dalla presenza di un cartello simile, dove "scartellare" è un'idea così attrattiva, ci possano essere anche Paesi membri che attivamente lavorano per sostenerlo. Il primo capitolo sarà incentrato nel presentare sotto ogni punto di vista gli elementi chiave per comprendere le grandi potenzialità del petrolio fornendone innanzitutto le caratteristiche chimiche, la composizione e a seguire, poi, i differenti metodi di estrazione, l'utilità che questo può avere nella società moderna e i principali prodotti che ne derivano. Infine, la sezione finale sarà incentrata sulla presentazione dei principali mercati esistenti all'interno dei quali viene scambiato. Verranno quindi distinte le diverse qualità (WTI, Brent e OPEC reference basket), e illustrate quali sono le relative caratteristiche che li differenziano, quali posizione geografica di provenienza, natura e prezzi. Il secondo capitolo costituirà la parte di studio più corposa, in esso verranno analizzati gli oligopoli nelle loro varie forme. Si partirà dagli oligopoli non collusivi, conferendo particolare importanza al modello di Nash-Cournot, analizzandone le caratteristiche sia dal punto di vista matematico che dal punto di vista grafico. Questa sarà una tappa fondamentale per il seguente studio degli oligopoli collusivi. In questa sezione ne verranno studiati il modello e le diverse modalità di manifestarsi, in forma di cartello o di trust prestando maggiore attenzione alla forma del cartello, al fine di rendere chiaro il motivo che porta diversi soggetti economici ad unirsi ed a collaborare all'interno dello stesso mercato (l'unione delle forze, da parte di differenti soggetti economici, che dovrebbero competere all'interno dello stesso mercato, può infatti portare

notevoli vantaggi). Sarà poi interessante osservare quali sono le motivazioni che possono facilmente spingere un soggetto del cartello stesso ad agire contro le regole stabilite e accordate con gli altri membri, al fine di ottenere un vantaggio economico immediato, a discapito dei “compagni”. La Teoria dei Giochi, nello specifico verrà utilizzato il “dilemma del prigioniero”, svolgerà un ruolo chiave per spiegare quali sono gli elementi alla base di un rapporto continuativo di collusione e permetterà di spiegare l’importanza della fiducia fra le parti in un’ottica improntata sul lungo termine. Per ultimo, il terzo capitolo, sarà volto ad affrontare il caso di oligopolio collusivo che caratterizza il mercato del petrolio: il cartello dell’ OPEC. Si spiegherà per quali motivi è nato, quali siano i metodi da esso utilizzati per rapportarsi al mercato e come si sia evoluto per arrivare alla forma e al ruolo ricoperti al giorno d’oggi. Con questo fine, saranno fatti cenni storici e riferimenti ai periodi più critici nella storia del mercato del petrolio al fine di esplicitare il ruolo fondamentale dell’Arabia Saudita nel cartello durante i periodi di crisi. Sarà reso chiaro quindi come questo Stato abbia reso possibile la sopravvivenza del cartello stesso agendo da leader del gruppo. Per concludere, si affronterà il caso Covid19, che per ultimo ha scosso il mercato mondiale del petrolio, con il fine di comprendere determinate azioni del cartello sotto la guida dell’ Arabia Saudita, anche in ottica OPEC Plus.

Capitolo 1

1. Cos'è il petrolio?

Il petrolio, definito anche “oro nero” dato il suo enorme valore e la sua limitatezza (risorsa destinata ad esaurirsi nel tempo), è un composto liquido, costituito da idrocarburi, disponibile all'estrazione prevalentemente da giacimenti nel sottosuolo. L'appellativo sopra attribuitogli è dato inoltre dal colore che lo caratterizza, esso varia dal nero al giallo; è un liquido molto denso ed infiammabile che ha origine dalla fossilizzazione di resti animali e vegetali che risalgono a milioni di anni fa. Il petrolio è una risorsa che l'uomo ha scoperto ed utilizzato da molti secoli a questa parte, non però sfruttando a pieno le sue potenzialità come avviene al giorno d'oggi. In passato esso era utilizzato prevalentemente in campo medico, nella produzione di medicine o per alimentare le lampade¹. Fondamentale invece è stato il suo ruolo nell'inizio della Seconda Rivoluzione Industriale, è infatti grazie allo scavo del primo pozzo petrolifero nel 1859 che si diede il via alla produzione di nuovi mezzi di trasporto che fecero di questa sostanza il combustibile ideale. Questo portò con gli anni al proliferare di conflitti per il controllo delle riserve mondiali, primi fra questi la Seconda guerra mondiale e la Guerra del Golfo. Si stima infatti che il mercato petrolifero si sia espanso a tal punto che la produzione giornaliera mondiale nel 2008 fosse di 87 milioni di barili di petrolio² (1 barile = 42 galloni USA, circa 160 litri) ed in questi ultimi anni si attesti in media sugli 80 milioni di barili³.

1.1 Composizione, metodi di estrazione e utilità

<Il petrolio è un liquido oleoso con densità compresa fra 0,82 e 0,95 g/cm³; ha origine per fermentazione anaerobica di materiale biologico>⁴. Esistono diverse tipologie di petroli ed è possibile distinguerne la provenienza grazie alla loro composizione ed al contenuto di idrocarburi. Mediamente i petroli sono composti dall' 85% di C, 11% di H ed il restante principalmente S, O e N⁵. I petroli si distinguono in liquidi (greggio), semi solidi (bitume) e

¹ Cfr. CredoReference, K.White, 2007, *Petrolium- from Encyclopedia of Environment and Society*, Sage Publications (ultima consultazione giugno 2020)

² Festival dell'energia, Lecce 16-18 maggio 2008, archiviato online (ultima consultazione giugno 2020)

³ US Energy Information Administration (Eia), *Monthly petroleum and other liquids production*, aggiornamento continuo (ultima consultazione giugno 2020)

⁴ Chimica Online, *Caratteristiche e proprietà del petrolio* (ultima consultazione giugno 2020)

⁵ Cfr. Chimica Online, *Caratteristiche e proprietà del petrolio* (ultima consultazione giugno 2020)

oli pesanti (sabbie bituminose) in base ai metodi di estrazione utilizzati, che essi siano convenzionali o non convenzionali. La prima fase di preparazione all'estrazione convenzionale, ossia tramite perforazione, consiste nello studio delle caratteristiche geofisiche del luogo che permettono di individuare possibili trappole strutturali o le cosiddette "rocce madri"⁶. Quando ne è stata certificata la presenza, si prosegue con l'installazione dei pozzi petroliferi: a seconda che il pozzo di riferimento sia installato sulla terra ferma (on-shore) o in mare (off-shore), caso in cui sarà necessaria la predisposizione di una piattaforma di supporto per l'impianto di perforazione. La trivellazione avviene mediante l'utilizzo di una serie di aste di perforazione (aste cave internamente con sezione circolare e movimento rotatorio ed assiale per lo scavo in profondità). L'asta finale è caratterizzata dall'utilizzo di uno "scalpello" di perforazione, composto da tre rulli con punte di diamante artificiale per frantumare la roccia. Durante lo scavo si inserisce un fango speciale all'interno del pozzo per ripulirlo dai detriti e per stabilizzare la roccia perforata ed evitare così dei crolli. Si procede poi, dopo una serie di analisi geoelettriche, con l'installazione di tubi d'acciaio per rivestire il foro ed una serie di piccoli tubi finalizzati all'estrazione del petrolio⁷. Esistono poi differenti metodi di estrazione non convenzionali che vengono utilizzati per l'estrazione di petrolio da sabbie bituminose e scisto bituminoso. Il metodo più utilizzato, prevalentemente in America, negli ultimi anni è il metodo del fracking, che consiste nell'utilizzo, in seguito alla perforazione, della fratturazione idraulica per aumentare la permeabilità della roccia ed ottenere così produzioni più elevate di petrolio. Le fratture nelle rocce vengono create attraverso l'immissione di fluidi ad elevata pressione. Per mantenere le fratture nella roccia aperte si utilizzano ghiaia, sabbia e microsferiche di ceramica⁸. Questo metodo è molto costoso se viene paragonato ai metodi convenzionali sia a livello di risorse, che a livello economico. Inoltre, è considerato molto rischioso in quanto molto inquinante a livello sotterraneo, aereo e con possibili conseguenze gravi sugli abitanti di una zona limitrofa al pozzo, arrivando a sviluppare nei pazienti problemi di infertilità e cancro⁹. Inoltre, è stato reso noto che le fratture applicate alle rocce sottostanti attraverso il fracking sono state causa di terremoti¹⁰.

In seguito ai processi sopra indicati, il petrolio estratto viene venduto nei mercati di riferimento, che saranno in seguito trattati, e infine viene lavorato e trasformato in una vasta gamma di prodotti poi reinseriti nel mercato. La lavorazione avviene attraverso un processo

⁶ Cfr. Ecoage.com Ecologia e Ambiente, *Estrazione del petrolio* (ultima consultazione giugno 2020)

⁷ Cfr. Wikipedia, L'Enciclopedia libera, *Estrazione del petrolio* (ultima consultazione giugno 2020)

⁸ Cfr. Wikipedia, L'Enciclopedia libera, *Fratturazione idraulica* (ultima consultazione giugno 2020)

⁹ News Wise, 23 giugno 2014, *Hormon-Disrupting Activity of Fracking Chemicals Worse Than Initially Found* (ultima consultazione giugno 2020)

¹⁰ GreenMe, 2019, *Il Fracking causa i terremoti, è ufficiale. La ricerca che lo conferma* (ultima consultazione giugno 2020)

chiamato “topping” che consiste nella distillazione continua a pressione atmosferica in colonne a piatti: i prodotti più volatili come il gas vengono prelevati dalla sommità, mentre le frazioni meno volatili sono estratte ad altezze decrescenti. (vedi nota 4) I principali prodotti ottenibili dal petrolio sono: Benzina, gasolio, cheroseni, gas liquido, asfalti e oli lubrificanti. I primi quattro sono utilizzati come carburanti da diverse tipologie di motori ed impianti (rispettivamente: motori a scoppio, motori Diesel, motori a reazione e impianto gpl), gli asfalti, residui del processo di topping, sono utilizzati come materiali da costruzione ed infine, gli oli lubrificanti, vengono sfruttati nella lubrificazione di organi meccanici e motori. In conclusione, il petrolio è un elemento chiave che si è affermato come fonte fondamentale nel mercato dei trasporti, dell'elettricità, del riscaldamento ed anche in mercati in cui non è utilizzato come fonte energetica, di cui esempio ne è il mercato elettronico (CD, DVD, Computer). Il merito di questa successo è da attribuire al suo alto contenuto energetico a basso costo (1 barile di greggio corrisponde circa a 1,67 MWh) ed alla sua elevata flessibilità.

1.2 I Mercati del petrolio

Il petrolio, quale fonte energetica mondiale, viene scambiato all' interno di particolari mercati finanziari. L' unità di misura è il barile di greggio ed il prezzo varia in base alla qualità ed alle caratteristiche del prodotto. I mercati di rilievo all' interno dei quali viene scambiato sono il NYMEX e l' IntercontinentalExchange (ICE).¹¹ Il NYMEX, situato a New York, è il mercato principale per il trading di materie prime quali petrolio, gas naturale, e metalli preziosi come oro, argento, platino e palladio. Il trading in questo mercato è caratterizzato da un modello di asta continua in loco, detta Open Auction, e da un sistema di contrattazione elettronica¹². L' ICE è una società finanziaria con sede ad Atlanta (precedentemente situata a Londra) basata sul trading online di prodotti energetici, commodity e prodotti derivati in mercati over the counter, ossia non appartenenti ai mercati ufficiali di borsa¹³.

I contratti che vengono utilizzati in questi mercati sono detti contratti futures, option e spot. I futures sono contratti standard a termine utilizzati nel mercato azionario per la compravendita che indicano un impegno da parte dell'acquirente a comprare in futuro una determinata quantità di prodotto, in questo caso, di petrolio, ad un prezzo prefissato. Sono contratti che

¹¹ Enciclopedia Treccani, *Petrolio- il petrolio nell'economia mondiale* (ultima consultazione giugno 2020)

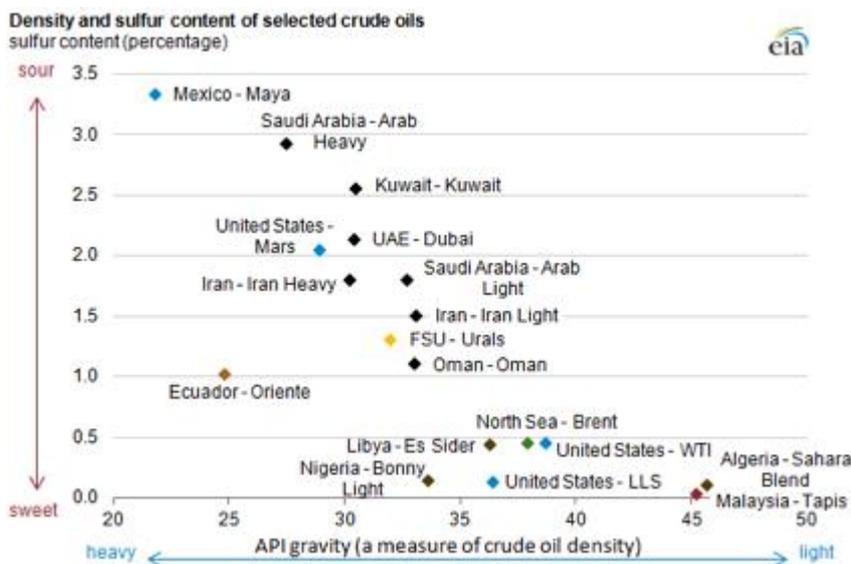
¹² Cfr. Wikipedia, l'Enciclopedia Libera, *NYMEX* (ultima consultazione giugno 2020)

¹³ Cfr. Wikipedia, l'Enciclopedia Libera, *Intercontinental Exchange* (ultima consultazione giugno 2020)

hanno lo scopo di suddividere quanto più possibile il rischio di mercato¹⁴. Gli option sono contratti simili ai future che però permettono all' acquirente/venditore, di ritirarsi dallo scambio nel caso in cui non fosse più conveniente economicamente. Infine, i contratti spot si differenziano dai futures in quanto non standardizzati, ma caratterizzati da una più ampia libertà di contrattazione tra le parti.

1.3 WTI, Brent e OPEC reference basket

Le principali qualità di petrolio scambiate sono il WTI, il Brent Blend e l'OPEC reference basket. Queste forniscono da riferimento a livello di prezzo per la moltitudine di qualità che vengono scambiate nel mercato finanziario: in base alle differenze qualitative tra il prodotto in questione e quello di riferimento, viene applicata una variazione, detta "premium", al prezzo, che può essere sia positiva che negativa. Nel grafico¹⁵ seguente sono evidenziati i principali benchmarks nel mercato differenziati in base alla densità del greggio (heavy- light) ad alla concentrazione di zolfo (sweet- sour): elementi che concorrono al delineamento dei prezzi.



Fonte: US Energy Information Administration, Classification of conventional crude oil benchmarks

Il WTI, o West Texas Intermediate, è la prima qualità di petrolio che si è affermata nel mercato petrolifero, è caratteristica degli USA e viene estratta dai giacimenti situati in Texas. Dopo periodi di difficoltà, grazie allo sfruttamento dello shale oil, il petrolio di scisto, è diventato il petrolio più scambiato nel mercato, si è passati da una produzione giornaliera di

¹⁴ Enciclopedia Treccani, *Futures* (ultima consultazione giugno 2020)

¹⁵ US Energy Information Administration, *Classification of conventional crude oil benchmarks*

0,4 milioni di barili nel 2007 ad una produzione pari a 4 milioni al giorno nel 2014 e coloro che ne hanno tratto più beneficio sono le raffinerie americane, poiché sono in grado di accedere a prezzi minori rispetto ai competitors mondiali.¹⁶ Come si può osservare dal grafico¹⁷ seguente, i prezzi del WTI sono variati molto nel corso degli ultimi 10 anni, hanno raggiunto picchi superiori ai 110usd nel 2012 e raggiunto minimi da record pari a -37,63 usd nell'aprile dell'anno corrente, il 2020, in seguito alla crisi petrolifera causata dal Covid19, mentre ora si attestano intorno ai 39usd.



Fonte: MacroTrends, WTI Crude Oil Prices – 10 Years daily chart

Il Brent Blend è una qualità di petrolio la cui area di produzione di riferimento è il Mare del Nord. Viene considerata meno pregiata del WTI per i maggiori contenuti di zolfo e una minore densità, ma nonostante ciò è sua volta il benchmark più importante nel mercato del petrolio, infatti ad esso sono riconducibili i prezzi di oltre il 60% dei greggi prodotti a livello mondiale.¹⁸ Nel grafico¹⁹ seguente è possibile osservare come si sono evoluti i prezzi del Brent negli ultimi 10 anni. I prezzi massimi raggiunti sono superiori ai 120usd nel 2011 in corrispondenza all'elevata richiesta del mercato orientale; i minimi storici di 21usd sono stati raggiunti nell'aprile del 2020 (in corrispondenza con il WTI) a causa della crisi Covid19, mentre ora, in fase di ripresa, si attestano sui 42usd.

¹⁶ World Economic Forum, L. Killian, 14 gennaio 2015, *How has shale oil affected the global oil price?* (ultima consultazione giugno 2020)

¹⁷ MacroTrends, *WTI Crude Oil Prices – 10 Years daily chart* (ultima consultazione giugno 2020)

¹⁸ Cfr. Money.it, C. Gagliarducci, 23 aprile 2020, *Petrolio Brent e WTI, qual è la differenza?* (ultima consultazione giugno 2020)

¹⁹ Trading Economics, *Brent Crude Oil Prices- 10 Years daily chart* (ultima consultazione giugno 2020)



Fonte: Trading Economics, Brent Crude Oil Prices- 10 Years daily chart

Infine, una menzione necessaria è quella attribuibile all' OPEC reference basket, il paniere di riferimento per le differenti qualità di petroli prodotte dai Paesi appartenenti al cartello in questione. Il prezzo medio di questo importante benchmark per il greggio viene calcolato attraverso l'utilizzo di una media ponderata dei prezzi dei petroli prodotti dai 13 Paesi uniti in questo cartello. Si differenzia da WTI e Brent, come è possibile notare dal primo grafico, per la sua maggiore densità. Negli ultimi anni il prezzo, nonostante la produzione media di circa 30 milioni di barili al giorno²⁰, ha avuto notevoli fluttuazioni, con picchi fino a 131usd nel 2008 e minimi di 17usd nell'aprile 2020 a causa del Covid19 stabilendosi intorno ai 37usd²¹.

²⁰ US Energy Information Administration (Eia), *Production of crude oil including lease compensate by OPEC countries* (ultima consultazione giugno 2020)

²¹ CountryEconomy, 18 giugno 2020, *OPEC reference basket (ORB) US dollars per barrel* (ultima consultazione giugno 2020)

Capitolo 2

2. Oligopoli non collusivi e collusivi

Analizzando i differenti mercati nel mondo è possibile riconoscere differenti forme caratteristiche riassumibili sotto i principali casi di: concorrenza perfetta, oligopolio e monopolio. Nel caso del mercato petrolifero, le forme che possono permettere di comprendere al meglio la forma ambigua che questo assume, sono gli oligopoli. Con il termine Oligopolio, si vuole andare a descrivere una forma di mercato all'interno della quale sono presenti un esiguo numero di aziende che offrono un prodotto omogeneo caratterizzato dall'esistenza di consistenti barriere all'entrata e da una domanda molto elevata da parte dei consumatori del bene stesso. In un mercato simile, dato il ridotto numero di competitors, ed il conseguente maggiore potere di mercato esercitabile, le imprese hanno modo, nonostante i prodotti omogenei, di attuare delle manovre strategiche che possono influenzare le azioni delle aziende avversarie. Il livello di complessità del mercato sarà quindi molto differente da quello della concorrenza perfetta e del monopolio: nel primo caso, le aziende non possono intervenire sul prezzo da praticare non avendo market power e finiscono per studiare solo i livelli di produzione che possono massimizzare il proprio profitto; nel secondo caso invece, l'azienda, unica nel mercato, avendo un elevato market power può decidere contemporaneamente sia la produzione che il prezzo per sviluppare i propri profitti. Si noti che i casi presentati sono riferibili a modelli ideali, nella realtà è molto complesso, se non impossibile, raggiungere tali forme; è molto più comune trovare dei mercati caratterizzati da forme intermedie e più particolari. Nell'Oligopolio esistono diverse variabili che devono essere considerate: la quantità, il prezzo e il numero di competitors. Infatti, l'aumentare delle imprese influenzerà chiaramente le prime due variabili: più avversari comporteranno una frammentazione sempre maggiore del mercato. Nell'arco degli anni sono state sviluppate più forme di oligopoli non collusivi: il modello di Nash-Cournot, che studia il comportamento dei soggetti nella decisione simultanea delle quantità da produrre considerando le possibili azioni dei competitors; il modello di Bertrand, che approfondisce lo studio sempre in una situazione di gioco simultaneo dove il prezzo è l'unica variabile decisionale; ed infine il modello di

Stackelberg, che analizza il caso della decisione sequenziale del prezzo²². In questo capitolo sarà analizzato per primo il modello di Nash-Cournot come forma di oligopolio non collusivo applicato alla forma di Duopolio, ossia un mercato in cui sono presenti due imprese che competono fra loro, per il puro fine di rendere più semplici ed apprezzabili i calcoli. Questo sarà fatto in funzione del successivo studio della controparte, gli oligopoli collusivi, nel tentativo di comprendere come delle imprese che agiscono in un mercato oligopolistico possano decidere di colludere, ossia accordarsi sui prezzi e sulle quantità da produrre per massimizzare i propri profitti. Le aziende che decidono di formare un cartello o un trust, intuitivamente, decidono di agire in questo modo perché la massima produzione raggiungibile in un mercato con dei competitors è inferiore a quella caratteristica del monopolio che andrebbero a costituire. Con un accordo di collusione è inoltre possibile rendere più difficile l'entrata di nuovi competitors nel mercato, diminuire la produzione e aumentare i prezzi. Sarà quindi scopo di questa analisi vedere in quali forme può manifestarsi una collusione: cartello e trust. Per definizione, con il termine Cartello, si vuole indicare un patto non scritto fra competitors all' interno dello stesso mercato attuato con il fine di abbassare il livello di competizione nello stesso per ottenere una posizione più vantaggiosa stabilendo degli accordi nelle quantità di beni da produrre e nei prezzi da applicare nella vendita degli stessi²³. Il Trust a sua volta, è un mezzo utilizzato da diversi competitors per ottenere una posizione più solida nel mercato migliorando i profitti e abbassando i livelli dei costi di produzione²⁴. La differenza sostanziale fra le due forme è che in un cartello, i soggetti economici decidono di colludere mantenendo comunque invariata la propria struttura, restano quindi indipendenti; mentre, in un trust, i soggetti economici si fondono in un unico ente, andando a costituire così un'unica struttura più solida nel mercato. L'analisi che sarà effettuata sarà improntata principalmente sullo studio della forma del cartello, sugli elementi che ne stanno alla base e sui vantaggi che questo può portare alle aziende che decidono di colludere. Infine, sarà utilizzato il Dilemma del prigioniero come esempio della Teoria dei Giochi per cercare di comprendere cosa possa portare i membri di un cartello a scartellare, ossia agire a proprio vantaggio contro i principi di fiducia alla base dello stesso. Si vedrà inoltre come possa essere possibile per le parti mantenere un rapporto collusivo continuativo con una visione orientata al lungo termine.

²² Cfr. Enciclopedia Treccani, G. Prodi, 2012, *Oligopolio- Dizionario di Economia e Finanza* (ultima consultazione giugno 2020)

²³ Cfr. Enciclopedia Treccani, S. Labory, 2012, *Cartello*, Dizionario di Economia e Finanza (ultima consultazione giugno 2020)

²⁴ Cfr. Enciclopedia Treccani, 2012, *Trust*, Dizionario di Economia e Finanza (ultima consultazione giugno 2020)

2.1 Oligopolio non collusivo: modello di Nash-Cournot

Il modello di Cournot è un modello di oligopolio in cui le imprese che vi prendono parte hanno modo, poiché costrette ad una decisione simultanea e poiché produttrici di prodotti omogenei, di attuare delle scelte strategiche per ottenere la massimizzazione del profitto unicamente basandosi sulla quantità che da esse può essere prodotta. Una caratteristica fondamentale è che sono i venditori a determinare il prezzo, non i consumatori e che essendo le aziende caratterizzate da un'interdipendenza reciproca, questi devono agire strategicamente, perché le proprie azioni influenzeranno necessariamente i competitors. Questo modello è stato sviluppato da Antoine Augustin Cournot, matematico francese risalente al diciannovesimo secolo e ripreso poi da John Forbes Nash nello sviluppo della sua Teoria dei Giochi, la quale si concentra sullo studio di situazioni di equilibrio in giochi unici o ripetuti nel tempo. L' Equilibrio di Nash indica appunto una situazione in cui nessuno dei soggetti che prendono parte al mercato può trarre vantaggi nel variare la sua posizione.

Nel caso presentato, come anticipato precedentemente, si considera un modello di Duopolio. Questa forma di mercato è caratterizzata dalla presenza di unicamente due imprese identiche, con gli stessi costi marginali di produzione, che producono beni omogenei e, infine, che siano presenti delle barriere all'entrata che impediscono ad altri competitors di entrare nel mercato. Nello specifico dello studio²⁵ analizzato, i profitti delle due imprese dipendono dalle quantità di beni prodotte. Il mercato in questione è caratterizzato da una curva di domanda che è completamente saturata dai due soggetti economici secondo la formula $P(y) = p(y_1 + y_2)$, dove y_1 è la quantità prodotta dall' impresa 1 e y_2 è la quantità prodotta dall' impresa 2. Nello studio di mercato dell'impresa 1, la quantità prodotta dal competitor ha un valore fisso, quindi $p = p(y_1 + \bar{y})$. La formula appena indicata prende il nome di curva di domanda residuale ed indica il prezzo proprio dell' impresa 1 che tiene in considerazione le valutazioni strategiche fatte basandosi sulla quantità prodotta dal competitor. Si rende necessario al fine di massimizzare la produzione quindi, analizzare i ricavi marginali e uguagliarli ai costi marginali ($MR_1(y_1) = MC_1(y_1)$), si ottiene così la seguente formula:

$$p(y_1 + \bar{y}) + \frac{dp(y)}{dy} y_1 = c.$$

Questa funzione è definita funzione di reazione e può essere utilizzata dall' impresa 1 per determinare quale sia la produzione ottimale in risposta a qualsiasi produzione attuata dall'

²⁵ Cfr. Varian H.R., *Microeconomia*, terza edizione, Libreria Editrice Cafoscarina, 1993 Venezia, pp.430-443

impresa 2. Si ricorda che i due competitors sono identici, di conseguenza l'impresa 2 attuerà lo stesso ragionamento dell'avversaria e otterrà una funzione di reazione uguale

$$p(y_2 + \bar{y}) + \frac{dp(y)}{dy}y_2 = c$$

Si rende utile in questo caso, sviluppare uno studio della funzione di reazione in una situazione di domanda lineare (ossia nel caso in cui $P(y) = a - by$) per poter comprendere come sia possibile massimizzare i profitti ed arrivare ad una forma di equilibrio del mercato. Con questo fine utilizzeremo un caso particolare in cui i costi sono trascurabili. Per raggiungere il risultato ricercato, si deve procedere con la massimizzazione del profitto, che per entrambe le imprese sarà la seguente:

$\frac{d\pi_1}{dy_1} = ay_1 - by_1^2 - by_1y_2 = 0$ e risolvendo si otterrà la curva di reazione dell'impresa 1, ossia $y_1 = \frac{a-by_2}{2b}$ e analogamente, per l'impresa 2 avremo una funzione di reazione

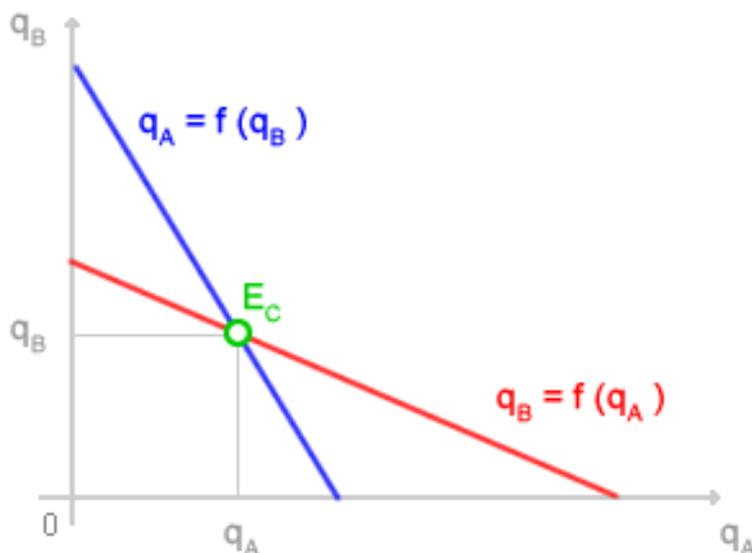
$$y_2 = \frac{a-by_1}{2b}$$

Come accennato precedentemente, è ora possibile, grazie all'utilizzo delle funzioni di reazione, risalire all'Equilibrio di Nash. Per definizione, all'interno di un oligopolio, l'equilibrio è raggiungibile unicamente nel caso in cui tutti i giocatori possono adottare una linea d'azione che fornisce una risposta ottima ad ogni strategia utilizzabile dai competitors, in modo che nessun giocatore senta la necessità a variare la propria produzione²⁶. Nel caso di un Duopolio, l'equilibrio è ottenibile nel caso in cui, ogni soggetto economico, data la quantità prodotta del proprio competitor, sia in grado di produrre a sua volta una quantità che possa massimizzare i propri profitti. Nella fattispecie, l'Equilibrio di Nash si può ottenere ponendo a sistema le due funzioni precedentemente calcolate. Risolvendo per $y_1 = y_2$, si otterranno i due valori di ottimo coincidenti, rispettivamente dell'impresa 1 e dell'impresa 2. Gli elementi chiave dell'Equilibrio di Nash-Cournot sono quindi individuabili nelle due quantità e nel conseguente prezzo di mercato:

1. $\hat{y}_1 = \frac{a}{3b}$
2. $\hat{y}_2 = \frac{a}{3b}$
3. $\hat{p} = p(\hat{y}_1 + \hat{y}_2)$

²⁶ Enciclopedia Treccani, R. Lucchetti, 2008, *Equilibrio di Nash*, Enciclopedia della Scienza e della Tecnica (ultima consultazione giugno 2020)

Attraverso questo procedimento è stato possibile per le due imprese, agendo in modo strategico, raggiungere la massimizzazione dei propri profitti²⁷. Come è possibile osservare dal grafico²⁸, è interessante osservare come le curve di reazione dei due soggetti economici finiscano inevitabilmente per incontrarsi in un punto, definito Equilibrio di Nash-Cournot, che indica la posizione ottimale nel mercato. In questo punto le produzioni coincidono e non vi è una valida motivazione che possa spingere le due imprese a variarle: un tentativo di controllare una fetta maggiore del mercato avrebbe come unico risultato il proprio danneggiamento.



Fonte: Okpedia, Equilibrio di Nash-Cournot

Un ulteriore studio²⁹ può essere sviluppato nel modello di Nash-Cournot per poter osservare come con il variare del numero di imprese all' interno di uno stesso mercato, l' Equilibrio di Nash-Cournot tenda a trasformarsi in un equilibrio di concorrenza perfetta o di monopolio. Dal punto di vista matematico, la funzione di reazione di oligopolio sarà la seguente:

$$p(y) * \left[1 + \frac{dp(y)}{dy} * \frac{y}{p(y)} * \frac{y_j}{y} \right] = p(y) * \left(1 - \frac{s_j}{\varepsilon} \right) = c$$

²⁷ Cfr. R. Mavilia, *Oligopolio*, materiale per studio universitario (ultima consultazione giugno 2020)

²⁸ Okpedia, *Equilibrio di Nash-Cournot*

²⁹ R. Mavilia, *Oligopolio*, materiale per studio universitario (ultima consultazione giugno 2020)

In questo caso con $s_j = \frac{y_j}{y}$ si vuole indicare la quota di mercato di una generica impresa j .

Con il variare dei competitors infatti si possono sviluppare due casi differenti:

1. Se $s_j=1$, la funzione di reazione apparterrà ad una singola impresa, la quale, poiché unico soggetto del mercato, sarà libera di agire come monopolista;
2. Se $s_j=0$, la funzione di reazione descriverà una situazione in cui, per esempio, non sono presenti barriere all'entrata ed ogni incumbent potrà inserirsi senza problemi nel mercato. In questo caso, data l'elevatissima frammentazione del mercato, le imprese che ne fanno parte non avendo market power saranno costrette ad agire in concorrenza perfetta.

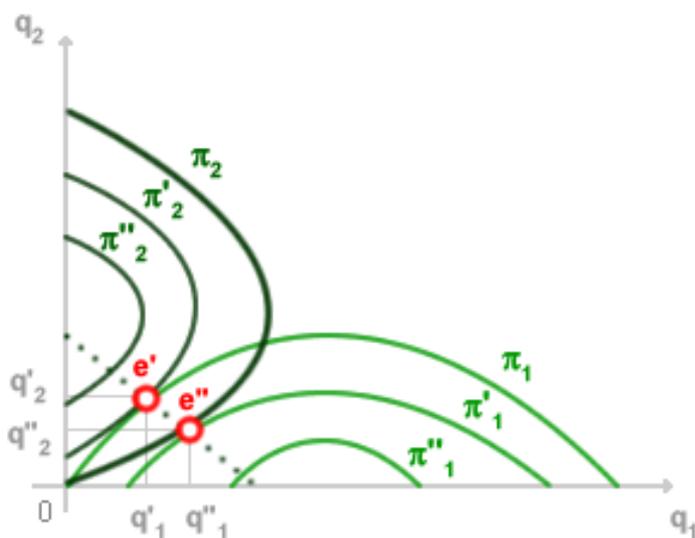
2.2 Oligopoli collusivi

In un mercato caratterizzato da una forma di oligopolio, le imprese che vi prendono parte hanno la possibilità di agire come se si trovassero in un monopolio, potendo quindi accordarsi sulle quantità da produrre e sul prezzo da esercitare. Sarà considerato per questa analisi il caso di Duopolio presentato precedentemente, in cui due aziende identiche, che producono beni omogenei e presentano gli stessi costi marginali, competono all'interno dello stesso mercato. Nel particolare caso in cui i due soggetti economici decidessero di colludere, essi potrebbero agire all'interno del mercato come un'unica impresa monopolista e di conseguenza, grazie al market power ottenuto da questa collaborazione, potrebbero diminuire l'output totale, che in questo caso corrisponde alla produzione totale del mercato, e aumentare i prezzi. Questa tipologia di azione permetterebbe chiaramente ai due vecchi competitors di aumentare il profitto risultante dal mercato. Considerando quindi la situazione di monopolio, la massimizzazione dei profitti avviene uguagliando i ricavi marginali ai costi marginali ($MR = MC$). Considerando nuovamente lo studio fatto in precedenza, si utilizzerà anche in questo caso la funzione di domanda lineare, per la quale, i ricavi marginali in situazione di monopolio saranno pari a $MR = a - 2by$, per cui la quantità di beni da produrre per entrambi i soggetti economici, in grado di massimizzare i profitti, sarà $\hat{y} = \frac{a}{2b}$. Questa nuova produzione nel caso di collusione appare di conseguenza superiore a quella data dall'Equilibrio di Nash-Cournot nel caso del Duopolio. Questo è un chiaro esempio di come la collusione possa creare una nuova situazione vantaggiosa per entrambe le parti, che può avere rilevanti conseguenze sul mercato. Una tale posizione può rendere meno appetibile il mercato a dei possibili nuovi competitors poiché i soggetti collusivi non producendo a pieno regime,

ma a livelli inferiori, mantengono viva una costante minaccia di saturazione dello stesso creando così delle solide barriere all'entrata che non rendono conveniente per nuove imprese prendere parte alla competizione.

Questo nuovo equilibrio di duopolio collusivo³⁰ descrive una situazione in cui due imprese colludendo, puntano a massimizzare il proprio profitto all'interno del mercato. Per poter analizzare al meglio questa situazione e renderla più comprensibile è necessario l'utilizzo di un grafico delle curve di isoprofitto delle due imprese. Le curve di isoprofitto sono definite come "Insieme delle combinazioni di prezzi e quantità che danno luogo allo stesso livello di profitto"³¹.

In queste funzioni infatti il profitto dell'impresa è da considerarsi costante. Generalmente, nel caso di collusione, le imprese che vi prendono parte si spartiscono la produzione in base alle capacità di ognuna con lo scopo di massimizzare l'utile. Con le curve di isoprofitto sono individuabili i punti di tangenza che massimizzano i profitti totali e quelli singoli, come è possibile osservare dal grafico³² seguente in corrispondenza dei punti di equilibrio collusivo e' ed e'' .



Fonte: Okpedia, Oligopolio collusivo, Grafico delle curve di isoprofitto

La struttura che viene creata dall'unione di più aziende in un cartello, ha delle conseguenze positive per le imprese che ne fanno parte, ma allo stesso tempo conseguenze gravi per l'economia e per i consumatori, infatti, la prima non avrà modo di svilupparsi liberamente e di

³⁰ Cfr, Okpedia, 15 novembre 2014, *Oligopolio collusivo* (ultima consultazione giugno 2020)

³¹ Enciclopedia Treccani, 2012, *Isoprofitto*, Dizionario di Economia e Finanza (ultima consultazione giugno 2020)

³² Okpedia, 15 novembre 2014, *Oligopolio collusivo, Grafico delle curve di isoprofitto*

evolversi senza la competizione come motore principale, i secondi, invece, saranno costretti a sopportare costi più alti per gli stessi prodotti, alimentando così un impoverimento generale. Per questo motivo gli Stati hanno sviluppato delle autorità antitrust che hanno lo scopo di vigilare sui mercati oligopolistici lavorando per evitare la nascita di nuovi monopoli collusivi, sotto forma di cartelli o trust, volti a controllare il mercato in questione³³.

2.3 Teoria dei giochi: instabilità dei cartelli

Come è stato possibile osservare in precedenza, un cartello stabile deve avere come capisaldi due elementi: la capacità di mantenersi nel tempo e quella di impedire a nuovi competitors di entrare nel mercato. La difficoltà principale che si trovano quindi ad affrontare le imprese che colludono all' interno di un mercato sono principalmente di natura egoistica: poiché in un cartello si massimizza il profitto per quantità inferiori alle quantità che potenzialmente i soggetti economici potrebbero produrre, quando colludendo il prezzo di prodotto raggiunge un livello superiore rispetto a quello dei costi marginali, le imprese, troveranno più vantaggioso per il proprio profitto personale attuare un'azione di aumento delle quantità di produzione³⁴. Banalmente, è possibile comprendere questa situazione semplicemente a livello teorico: in un mercato in cui i beni prodotti sono identici e in cui i consumatori sono a conoscenza dei prezzi attuati da ogni soggetto economico, se tutti i venditori offrono un prodotto allo stesso prezzo, per i consumatori sarà indifferente acquistare da uno o dall' altro, ma nel momento in cui uno dei venditori, delle imprese in questo caso, effettua una variazione anche minima del prezzo, il customer sarà incentivato ad acquistare il prodotto venduto ad un prezzo minore. Per questo motivo quando ci si riferisce all' equilibrio di un cartello, si parla di equilibrio instabile, perché se una delle imprese decide di deviare la sua produzione per aumentare i profitti e i competitors non rispondono, chi devia otterrà un utile maggiore di quello degli altri componenti del cartello. Da questo punto di vista risulta chiaro che un cartello abbia bisogno di elementi validi che impediscano ai componenti di deviare, in caso di condizioni non valide, il cartello cesserà di esistere senza dubbio. L'unico elemento che viene in aiuto delle imprese intenzionate a colludere è quindi la fiducia. Se non fosse così, cartelli come quello dell'OPEC, fondato nel 1960 ed ancora attivo, non sarebbero potuti resistere. Come anticipato precedentemente, per comprendere l'importanza della fiducia in un rapporto di collusione, è necessario l'intervento della Teoria dei Giochi, nello specifico, del caso molto

³³ Cfr. Enciclopedia Treccani, G. Prodi, 2012, *Oligopolio*, Dizionario di Economia e Finanza, (ultima consultazione giugno 2020)

³⁴ Cfr. R. Mavilia, *Oligopolio*, materiale per studio universitario (ultima consultazione giugno 2020)

famoso del dilemma del prigioniero. La Teoria dei giochi³⁵ è “ il modello matematico per lo studio delle ‘situazioni competitive’, in cui cioè sono presenti più persone (o gruppi di persone, o organizzazioni) dette appunto ‘giocatori’, con autonoma capacità di decisione e con interessi contrastanti”. Il dilemma del prigioniero è l’esempio più classico della Teoria dei Giochi, è stato studiato da Merrill Flood e Melvin Dresher nel 1950 e formalizzato poi da Albert Tucker nel 1992. Il dilemma recita così: *“Due sospettati, A e B, sono arrestati dalla polizia. La polizia non ha prove sufficienti per trovare il colpevole e, dopo aver rinchiuso i due prigionieri in due celle diverse, interroga entrambi offrendo loro le seguenti prospettive: se uno confessa (C) e l’altro non confessa (NC) chi non ha confessato sconterà 10 anni di detenzione mentre l’altro sarà libero; se entrambi non confesseranno, allora la polizia li condannerà ad un solo anno di carcere; se, invece, confesseranno entrambi la pena da scontare sarà pari a 5 anni di carcere. Ogni prigioniero può riflettere sulla strategia da scegliere tra, appunto, confessare o non confessare. In ogni caso, nessuno dei due prigionieri potrà conoscere la scelta fatta dall’altro prigioniero”*³⁶.

Questo gioco è da considerarsi non cooperativo, in quanto i due soggetti non hanno modo di confrontarsi e di trovare il modo migliore per gestire la situazione. Si rende utile in questo caso costruire una tabella definita “Matrice dei payoff” che permetta di analizzare meglio la situazione per i due giocatori:

	Giocatore A confessa	Giocatore A non confessa
Giocatore B confessa	(5;5)	(0;10)
Giocatore B non confessa	(10;0)	(1;1)

Per i fini di questo studio è necessario tenere in considerazione che in questo caso il gioco non verrà ripetuto. Date queste premesse, è possibile osservare che il caso in cui nessuno dei giocatori decide di confessare è il caso che garantisce ad entrambi il payoff migliore, quindi potrebbe essere la scelta, dal punto di vista strategico, migliore per entrambi. Il gioco a questo punto sarebbe risolto se non fosse che per fare ciò sarebbe necessario poter confidare nell’altro giocatore, ma sia il giocatore A che il giocatore B hanno degli incentivi più che validi nel cambiare la propria scelta, poiché variando, garantiscono a sé stessi la libertà nel caso in cui il compagno decidesse di non confessare. L’ impossibilità di comunicare è esplicitata nelle regole del gioco, di conseguenza, i giocatori sono spinti necessariamente a confessare, che viene per questo considerata la strategia dominante per i due prigionieri (con

³⁵ Enciclopedia Treccani, *Teoria dei Giochi* (ultima consultazione giugno 2020)

³⁶ Polymath, C. Scarcella, *Il Dilemma del Prigioniero* (ultima consultazione giugno 2020)

il termine strategia dominante si indica la strategia che, qualunque sia la mossa dell'avversario, mi garantisce il payoff migliore). Vista la mancanza di fiducia quindi fra i due, l'equilibrio di Nash di questo gioco sarà il caso confessa/confessa ed entrambi i prigionieri dovranno scontare una pena di 5 anni. Questa situazione appena presentata può essere applicata ai cartelli che si possono sviluppare nei mercati oligopolistici. Analogamente, in assenza di fiducia fra le parti, il cartello non è destinato a durare, ma se ci fossero dei modi per stabilire una situazione di fiducia reciproca, sarebbe possibile ottenere il payoff migliore per tutti (nel caso precedente, dei giocatori, il caso non confessa/non confessa, in cui entrambi scontano solo 1 anno). Fino ad ora il gioco è stato studiato dal punto di vista di gioco singolo, non ripetuto, ma se si decidesse di ripetere il gioco nel tempo, la soluzione a cui si potrebbe arrivare sarebbe comunque la stessa? Per rispondere a questa domanda, si può analizzare il gioco sotto una forma differente. Si noti, che nel caso in cui il tempo fosse un tempo definito, ad esempio 5 interrogatori, il ragionamento logico dei due giocatori sarebbe quello di non confessare fino al quarto interrogatorio, ma una volta giunti al quinto, si ricadrebbe comunque nell'effettuare la strategia dominante, ossia confessare. Di conseguenza ragionando in questo modo, la fiducia di entrambi i giocatori nell'altro verrebbe a mancare e procedendo a ritroso, i due finirebbero necessariamente ad applicare la strategia dominante per tutti gli interrogatori del gioco ripetuto. Dato il caso, il risultato è ragionevolmente comprensibile, ma se l'arco di tempo non fosse definito, la soluzione potrebbe essere, finalmente, diversa. Se i due giocatori in questione si conoscessero e avessero modo di fidarsi l'un l'altro già dall'inizio, potrebbero optare fin da subito per l'opzione a payoff maggiore. Decidendo così di fidarsi e vedendo la loro fiducia ripagata, questa con il passare del tempo finirà per accrescersi e svilupparsi in una collaborazione continuativa sempre più solida. I due giocatori in questo caso, non avendo stabilito un termine alla loro collaborazione, in un'ottica di lungo periodo, potrebbero potenzialmente continuare a delinquere all'infinito, potendo contare sul fatto che non saranno mai traditi da colui che ormai è diventato il proprio complice.

Questa nuova analisi può parallelamente essere effettuata in un mercato in cui delle aziende che ne fanno parte decidono di formare un cartello. Nel caso in cui queste decidano di operare in collaborazione per un determinato arco di tempo, il cartello sarà destinato ad estinguersi fin da subito, poiché non può esserci fiducia se tutte le aziende sanno a priori che alla fine agiranno egoisticamente contro il cartello. Nel caso invece in cui le stesse aziende decidessero di costituire un cartello con un'ottica di lungo periodo, allora anch'esse avrebbero la possibilità di instaurare un rapporto di fiducia tale, come quello dei due giocatori, da rendere potenzialmente infinito il loro rapporto di collusione. Naturalmente, il problema che si porrebbe in un caso reale, non può essere così semplicemente ricondotto al

caso del dilemma del prigioniero, ma questo è utile per comprendere le dinamiche alla base del cartello. Quando delle aziende costituiscono un nuovo cartello senza definirne il termine, con il passare del tempo, se tutto procede senza intoppi, il legame che si sviluppa fra le parti avrà modo di accrescersi e svilupparsi. Le aziende avranno modo di conoscersi e di stabilire rapporti sempre più solidi, tanto che, come vedremo successivamente analizzando il cartello dell'OPEC, le parti possono essere disposte, nel nome della collusione, a superare azioni che ne avrebbero potuto compromettere l'integrità. Come conseguenza di ciò le aziende partecipanti rafforzeranno il loro legame e ne usciranno ancora più unite.

Capitolo 3

3. Il cartello dell'OPEC

Finalmente, dopo la lunga analisi dei mercati effettuata nei capitoli precedenti, è arrivato il momento di affrontare uno dei casi di oligopolio collusivo più importanti e duraturi nel mondo: il Cartello dell'OPEC. Con il termine OPEC³⁷, si vuole far riferimento all'organizzazione internazionale che governa il mercato del petrolio. Questa organizzazione ha origine dall'unione, nel 1960 a Bagdad, di una serie di Stati che hanno fatto del commercio di greggio la propria fonte di reddito principale. I Paesi fondatori in questione sono: Arabia Saudita, Iran, Iraq, Venezuela e Kuwait. Con il passare degli anni, nuovi componenti sono entrati a far parte del cartello, fino ad arrivare alla composizione odierna di 14 Paesi, in cui, oltre ai sopracitati, sono presenti: Libia, Emirati Arabi Uniti, Algeria, Nigeria, Angola, Ecuador, Guinea Equatoriale, Repubblica democratica del Congo e Gabon. Questa organizzazione, con sede fisica predisposta a Vienna, è stata fondata con l'intento di salvaguardare la produzione petrolifera dei paesi membri a fronte di un mercato in evoluzione. Il ruolo che da questa fondazione è stato ricoperto fino ad oggi è quindi stato quello di mediatore fra i Paesi membri, proprietari di gran parte delle riserve mondiali di greggio (stimate in 79,4% del totale³⁸) nello stabilire i prezzi e i volumi che ognuno di essi avrebbe dovuto produrre. La collaborazione collusiva attuata ha avuto un ruolo fondamentale nello sviluppo del suddetto piano d'azione, infatti, non coprendo interamente la produzione mondiale, ma solo minacciando di coprirla, il cartello ha conquistato un ruolo di leader nel mercato. Grazie a questa posizione ed al relativo market power, è stato possibile aumentare i prezzi e di conseguenza l'utile dei Paesi membri. Date queste basi, è possibile notare come la teoria studiata nei precedenti capitoli si rispecchi effettivamente nel mercato in questione. Il cartello dell'OPEC, però, per arrivare alla situazione attuale ha dovuto affrontare complicate situazioni in cui alcuni membri hanno agito egoisticamente, rischiando di comprometterne la stabilità. Questa tipologia di azioni ha avuto gravi conseguenze sui prezzi del petrolio, che hanno causato grandi oscillazioni, come è stato osservato nel primo capitolo. Per questa ragione, motivo di interesse di questo capitolo sarà comprendere come il cartello sia riuscito a superare questi momenti di crisi e quale ruolo abbia ricoperto e ricopra tutt'ora l'Arabia Saudita in questa organizzazione a scopo collusivo. Per concludere, saranno analizzati i recenti avvenimenti per comprendere al meglio come il cartello abbia dovuto mutare nella

³⁷Cfr. Enciclopedia Treccani, 2010, *OPEC*, Dizionario di Storia (ultima consultazione giugno 2020)

³⁸Opec.org, 2018, *OPEC share of world crude oil reserves* (ultima consultazione giugno 2020)

forma per poter mantenere la sua capacità di influenzare il mercato. A questo proposito si presenteranno le situazioni che hanno coinvolto negli ultimi anni il nuovo OPEC Plus e si analizzeranno gli eventi che, in questi ultimi mesi di pandemia mondiale a seguito del Covid19, hanno caratterizzato il mercato del greggio.

3.1 Sostenibilità del cartello: ruolo dell'Arabia Saudita

Il cartello dell'OPEC, come anticipato, è un cartello che ha lo scopo di aumentare i profitti dei partecipanti, aumentando i prezzi ed abbassando le produzioni. Si deve considerare che la produzione petrolifera dell'OPEC ricopre un'elevata quota di mercato (si aggira intorno al 40%) e di conseguenza ha un elevato peso nei confronti degli altri Stati che si ritrovano a competervi contro. Come conseguenza, potendo godere, recuperando il passo precedente, di riserve di greggio pari al 79,4% del totale, risulta logico comprendere le grandi potenzialità di questo cartello. Con il susseguirsi degli anni l'OPEC ha potuto agire attuando piani di rincaro, poiché i competitors non avevano modo di contrastarne il market power. Nel caso in cui questi avessero attuato una diminuzione dei prezzi, il cartello avrebbe potuto rispondere sfruttando maggiormente le proprie risorse. Se l'OPEC decidesse di aumentare la propria produzione, i prezzi del petrolio sarebbero soggetti a cali ancora più ingenti e le ripercussioni di questo scontro di prezzi coinvolgerebbero tutto il mercato. Analizzando tale situazione, è comprensibile come attuare azioni troppo esagerate per scuotere il mercato non possa essere la soluzione migliore per i competitors e questo gioca a favore del cartello, che può continuare a lavorare sui prezzi. È infatti con questa prospettiva che l'OPEC dal 1960 ad oggi è riuscito, anche se a fasi alterne, ad aumentare consistentemente il prezzo del greggio. Il grafico³⁹ che segue, raccoglie i dati relativi ai prezzi medi del greggio venduto dai membri dell'OPEC durante tutta la vita del cartello, dalla sua fondazione. Come è possibile notare, le azioni del cartello hanno permesso, nonostante le notevoli fluttuazioni, di raggiungere massimi superiori ai 100usd partendo da prezzi inferiori ai 3usd e stabilizzandosi oggi intorno ai 37/38 usd. Fondamentale per comprendere come obiettivi simili siano stati raggiungibili, è considerare la posizione che ha ricoperto l' Arabia Saudita nell'Organizzazione. Come anticipato, l' Arabia Saudita è uno degli storici fondatori del cartello e detiene il 22,4% delle riserve globali di petrolio⁴⁰. Questo vantaggio rispetto ai compagni, le ha sempre permesso di ricoprire fin dall'inizio una posizione privilegiata nella direzione del cartello. Dal punto di vista

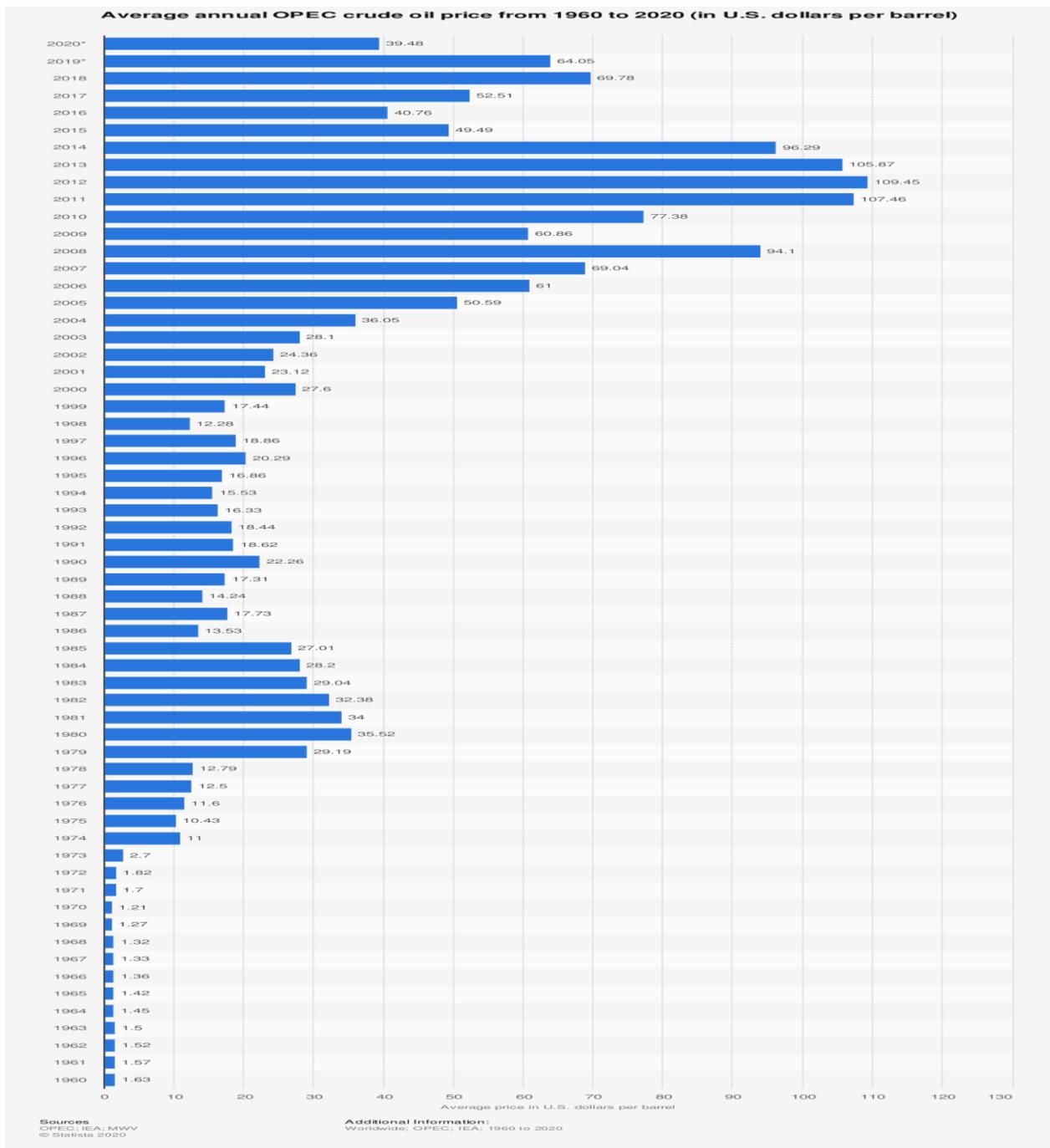
³⁹ Statista, *Average annual OPEC crude oil price from 1960 to 2020* (ultima consultazione giugno 2020)

⁴⁰ Opec.org, 2018, *OPEC share of world crude oil reserves* (ultima consultazione giugno 2020)

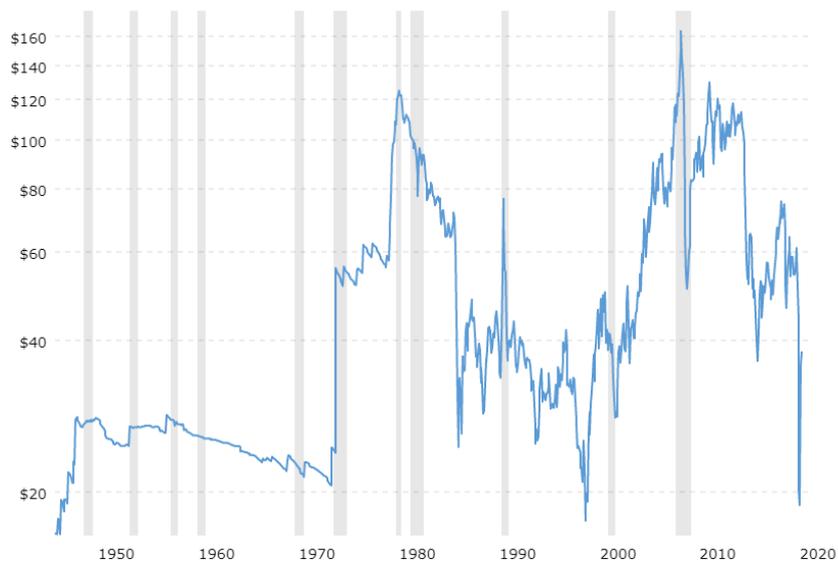
produttivo, questo Paese, non avendo la necessità di produrre a pieno regime, ha sempre assecondato con elevata flessibilità i bisogni del cartello, arrivando addirittura a sopportare riduzioni della propria produzione per coprire e bilanciare l'operato degli alleati all'interno dell'organizzazione che hanno deciso di scartellare offrendo nel mercato quantità maggiori di quelle concordate. L'incentivo a deviare, come spiegato nel secondo capitolo, è molto forte per i membri di un cartello e normalmente sarebbe causa dello scioglimento dello stesso, venendo infatti a mancare la fiducia fra alleati, ma nel caso dell'OPEC, l'Arabia Saudita ha saputo gestire al meglio la situazione e ha sfruttato questi gesti egoistici per rendere la struttura del cartello ancora più stabile. Al fine di rendere più comprensibile la situazione appena presentata, saranno analizzati ulteriori dati mettendo a confronto due grafici: uno che analizza l'evoluzione dei prezzi del petrolio nel tempo con scansioni mensili⁴¹ e uno che riporta le produzioni mensili dell'Arabia Saudita⁴². In aggiunta ai dati presentati, si farà riferimento all'OPEC Annual Statistical Bulletin che riporta le produzioni dell'OPEC fino al 2018 per avere dei valori di riferimento ancora più efficaci.

⁴¹ Macrotrends, 2020, *Crude Oil Prices – 70 Years Historical Charts* (ultima consultazione giugno 2020)

⁴² Macrotrends, 2020, *Saudi Arabia Crude Oil Production Chart* (ultima consultazione giugno 2020)



Fonte: Statista, Average annual OPEC crude oil price from 1960 to 2020



Fonte: Macrotrends, Crude Oil Prices – 70 Years Historical Charts



Fonte: Macrotrends, Saudi Arabia Crude Oil Production (30 Years charts)

Il primo avvenimento storico di rilievo da considerare è la Crisi Energetica del 1973: nei primi mesi del 1972 il greggio aveva un prezzo che si aggirava sui 3usd a barile e già ad inizio 1973 erano aumentati al 400%, raggiungendo valori pari a 12usd. La natura di questo cambiamento di prezzo ha come si può immaginare origini politiche, come sarà ribadito più volte, gli shock che hanno caratterizzato il mercato del petrolio sono sempre stati legati ad avvenimenti storici di rilievo, sia in campo politico che finanziario. In occasione della guerra del Kippur infatti, l'Arabia Saudita e le allora poche alleate dell' OPEC, imposero un embargo ad America ed Olanda, che risultò in un taglio delle produzioni di petrolio pari a 5

milioni di barili al giorno, che corrispondevano circa al 7% della produzione mondiale⁴³. Questo evento fu significativo non solo per le ripercussioni in campo energetico, ma perché permise al mondo di comprendere quale fosse l'importanza dell'OPEC, guidata dall'Arabia Saudita, a livello mondiale. A seguire vi fu un altro evento politico che colpì il mercato petrolifero: la guerra fra Iran e Iraq che diede luogo nel 1979, a causa dei tagli che raggiunsero quasi i 6,5 milioni di barili (10% del totale), alla seconda Crisi Energetica mondiale. I prezzi nell'aprile del 1980 toccarono i 122usd. Questo picco di importanza storica sancì definitivamente il market power del cartello dell'OPEC. È di dovere a questo punto però riconoscere che questa organizzazione ha riscontrato molte problematiche nel tentativo di controllare il mercato del greggio e non solo a causa delle nuove produzioni esterne, primi fra tutti gli Stati Uniti, ma anche interne al cartello. È in una tale situazione di prezzi molto elevati che, nel periodo dal 1982 al 1986, molti membri della coalizione violarono le quote massime di produzione. L'Arabia Saudita si ritrovò di conseguenza nella posizione critica di dover tagliare i propri volumi nel tentativo di stabilizzare i prezzi del greggio. Le produzioni, che nell'aprile del 1982 ammontavano a 7150 barili al giorno, precipitarono dapprima a 5000 nell'aprile del 1983 e poi mantennero una media di 4353 barili dal novembre del 1984 al dicembre del 1988⁴⁴. L'azione dell'Arabia da un lato può essere considerata un fallimento, in quanto i prezzi ebbero numerosi crolli, raggiunsero valori pari a 26,10 usd nel luglio del 1986 (media annuale di 13,53usd) e valori minimi di 12,58usd nel 1988.

Il 1990 fu a sua volta un anno significativo nella storia dell'OPEC che fino a quel momento era riuscito a recuperare un buon margine di mercato. Il fattore chiave fu l'attacco da parte dell'Iraq nei confronti del Kuwait: a causa della guerra la produzione diminuì di 4,5 milioni di barili giornalieri, ma ancora una volta l'Arabia Saudita, forte della sua posizione, grazie al supporto di altri Paesi membri riuscì a ricoprire le perdite e a ridare nuova stabilità al cartello (la produzione raggiunse gli 8 milioni di barili). I prezzi infatti dopo un picco di oltre 76usd nel settembre del 1990, tornarono a stabilizzarsi intorno ai 39usd nel maggio del 1991.

Un caso eccezionale è stato quello del settembre 2001, in cui, a seguito della recessione americana e degli attacchi terroristici negli USA, i prezzi del petrolio finirono per crollare nonostante le manovre di taglio di produzione attuate dall'OPEC: degli 1,5 milioni b/d (barili al giorno), l'Arabia da sola, da leader, si fece carico di una diminuzione di oltre 0,5 milioni b/d.

⁴³ ICE, M. Galeotti, 2006, *Vent'anni di prezzi del petrolio* (pp.70-71) (ultima consultazione giugno 2020)

⁴⁴ Opec.org, 2018, *OPEC Annual Statistical Bulletin* (pp.9-11) (ultima consultazione giugno 2020)

Infine, un caso utile da analizzare, per comprendere a pieno la posizione dell' Arabia, è il periodo della crisi finanziaria che colpì gli Stati Uniti nel 2008, anno caratterizzato da un aumento critico dei prezzi fino al luglio 2008 (massimi oltre i 140 usd) e da un crollo altrettanto violento che ha portato i prezzi a raggiungere il minimo di 30usd a barile. Nonostante la non divulgazione dei valori esatti da parte dell'OPEC nei suoi bollettini, è possibile effettuare comunque delle analisi grazie al grafico precedentemente presentato. In concomitanza con l'aumento dei prezzi di +50% da inizio anno, causato da una minaccia di guerra tra Iran e Israele, le produzioni arabiche sono aumentate fino a raggiungere quasi i 10 milioni b/d, ma sono state prontamente tagliate fino agli 8 milioni b/d con la crisi finanziaria nel tentativo di fermare il crollo della borsa.

Dall'analisi appena effettuata dei momenti più critici nella storia del mercato del greggio, è possibile comprendere come all'interno dell'OPEC, l'Arabia Saudita abbia avuto un ruolo di vitale importanza e che il successo e la sopravvivenza di questo cartello siano chiaramente dovuti a questo Paese.

3.2 Recenti avvenimenti importanti

Al giorno d'oggi la posizione dell' OPEC all' interno del mercato del petrolio appare però fortemente mutata rispetto a quella analizzata precedentemente. Nonostante il ruolo di modulatore dei prezzi che questo cartello è riuscito a ricoprire fino al 2010, alternando periodi di tagli a periodi di grandi produzioni, dopo quell'anno, il potere esercitato non è più stato lo stesso. La principale causa di questo mutamento del mercato è lo shale oil americano. È infatti a causa di grandi progressi produttivi raggiunti grazie ai nuovi metodi di estrazione non convenzionali, analizzati nel primo capitolo, che gli Stati Uniti sono riusciti a contrastare il cartello e a ricoprire un nuovo importante ruolo di influencer del mercato. La shale production ha avuto un ruolo chiave infatti nel modificare i prezzi: a causa dei tempi di produzione molto inferiori, questa conferì agli USA la capacità di modificare facilmente i volumi a seconda del mercato. È in un clima simile che l' OPEC fece la sua mossa per riconquistare la propria posizione e tornare al suo vecchio ruolo di influencer dei prezzi. Una data fondamentale è il 27 novembre 2014, giorno in cui venne definita ai vertici del cartello una nuova linea d'azione: lasciare la definizione dei prezzi al libero mercato. Come conseguenza le produzioni aumentarono (l'Arabia Saudita raggiunse valori superiori ai 10 milioni di barili giornalieri) ed i prezzi crollarono dagli oltre 100usd che avevano caratterizzato gli anni precedenti, ai 26usd nel gennaio 2016. È proprio questo l'anno del radicale cambiamento che ha portato il

cartello a dei fondamentali mutamenti strutturali. Le manovre applicate dall'OPEC, come precedentemente esplicitato, avevano lo scopo di mutare la struttura del mercato spingendo fuori gioco gli Stati Uniti (si consideri che i costi dello shale oil sono molto elevati rispetto all'estrazione classica). Questa strategia non ebbe però gravi conseguenze per le produzioni degli USA. Il fallimento spinse quindi il cartello a cambiare rotta e a cercare un modo per bloccare la discesa dei prezzi che chiaramente aveva effetti negativi su tutta l'industria. Nel novembre 2016 il cartello pianifica tagli pari a 1,2 milioni di barili giornalieri e nel dicembre dello stesso anno programma un incontro di portata mondiale: i membri dell'OPEC si sarebbero confrontati con 11 paesi non-OPEC per attuare nuovi piani di azione sul mercato. È in questa occasione che venne fondata una nuova coalizione, guidata da Arabia Saudita e Russia, denominata OPEC Plus, con lo scopo di tornare nuovamente a controllare ed influenzare il mercato. I Paesi non-OPEC si impegnarono nell'attuare tagli complessivi pari a 0,6 milioni b/d e ad estenderli fino al 2018 e questo, in aggiunta a quelli eseguiti dall'OPEC, risollevò i prezzi, che nel suddetto anno raggiunsero valori medi pari a 65usd a barile confermando l'efficacia della nuova coalizione. La nuova forma dell'OPEC che è andata a crearsi negli ultimi anni quindi risulta avere le basi per una collaborazione duratura. Cruciali saranno in questi termini i rapporti fra Arabia Saudita e Russia come leader di questa nuova coalizione. La Carta di Cooperazione firmata dalle parti il 2 luglio 2018 ha un ruolo chiave nel solidificare i rapporti futuri di questi due Paesi che vedono rispettivamente nell'alleato: l'uno, un compagno per il futuro che li possa supportare nel prendersi carico di possibili tagli delle produzioni; l'altro, un modo per svilupparsi economicamente e per acquisire una posizione influente nel mercato del petrolio⁴⁵.

3.3 Covid19

È con un tale background che si è arrivati al 2020, con una coalizione stabile che collabora per il bene dei propri profitti. L'unico fattore che però non era mai stato preso in considerazione era la possibilità di una pandemia globale come quella che il mondo si è ritrovato a dover fronteggiare dall'inizio di febbraio 2020: il Covid19. Questo virus che ha costretto la popolazione globale alla quarantena, e che tutt'ora, giugno 2020, nonostante i grossi miglioramenti, non è stato completamente debellato, ha avuto effetti disastrosi sull'economia mondiale. È il mercato del petrolio quello che è stato colpito più pesantemente

⁴⁵ Cfr. Ispionline, L. Orlandi, 24 settembre 2019, *Oltre l'OPEC Plus, Sempre più Russia in Medio Oriente* (ultima consultazione giugno 2020)

e che probabilmente non riuscirà mai più a ritornare come prima. La quarantena prolungata ha spinto la domanda di mercato a livelli minimi e questo ha avuto gravi ripercussioni sui prezzi. Una tale situazione ha spinto l'Arabia Saudita e l'OPEC a cercare dei nuovi accordi che prevedevano tagli ingenti delle produzioni all'OPEC Plus in previsione dell'incontro programmato per marzo 2020. È a questo punto che ci sono stati gli sviluppi più inaspettati: la Russia ha rifiutato i nuovi tagli e al contrario ha deciso di aumentare la sua produzione. L'obbiettivo di questa mossa è ancora una volta quello di contrastare le produzioni americane, molto più costose, e di conquistare una quota di mercato maggiore potendosi permettere di affrontare il crollo dei prezzi di mercato più dell'avversaria. Interessante è la posizione presa in questo caso dall'Arabia Saudita, che ha optato per una guerra pacificatrice: al fine di spingere la Russia a rivedere i suoi piani e a collaborare nuovamente all'interno dell'OPEC Plus per il bene del cartello, le produzioni arabe vennero intensificate e passarono da circa 9 milioni di barili giornalieri a quasi 12 milioni. Visti i costi di produzione molto bassi, l'Arabia Saudita poteva permettersi di attuare un tale atto di forza. L'eccessiva offerta di greggio fece crollare i prezzi a tal punto da raggiungere dei minimi storici: il WTI americano toccò i -37,63usd e il Brent raggiunse i 21usd. Visto l'evolversi della situazione, la Russia dovette accettare le nuove richieste di tagli imposte dall'Arabia Saudita per bloccare il crollo del mercato. Il 10 aprile venne effettuata una nuova riunione OPEC Plus in cui si optò per dei tagli dei volumi produttivi pari a quasi 10 milioni di barili al giorno (suddivisi fra i membri del cartello). Questo susseguirsi di azioni ebbe però enormi conseguenze per il mercato del petrolio. L'eccessivo aumento delle produzioni in periodo di crisi globale ha creato i presupposti per un effettivo sconvolgimento del futuro del greggio e tutti i Paesi che ne hanno preso parte, sia attivamente che passivamente, ne saranno influenzati⁴⁶. Questo stato generale potrebbe essere causa di un pesantissimo shutdown dell'industria, in quanto gli impianti di stockaggio mondiali stanno raggiungendo le capienze massime. Gli USA cercando nuovi magazzini e limitando le produzioni dello shale per poter sopravvivere al periodo, sono riusciti in parte a risollevarli i prezzi oltre i 30usd. Si noti che fermare l'estrazione shale non comporterà gravi conseguenze al momento della ripartenza, anche se il recupero dovrà essere graduale. Il discorso non si pone per i paesi come l'Arabia Saudita che vantano pozzi non molto profondi e di conseguenza non saranno soggetti a grandi problematiche nel momento della riapertura. Infine, si prospetta critica la situazione dei Paesi che, come la Russia, sono caratterizzati da pozzi molto profondi: dati i correlati problemi di pressione, potrebbero non rivedere più la luce. Al momento risulta complicato prevedere come si evolverà il mercato del

⁴⁶ Cfr. Ispionline, E. Dacrema, 23 maggio 2020, *Medio Oriente: tutte le conseguenze del crollo del petrolio* (ultima consultazione giugno 2020)

petrolio, essendo tutt'ora in piena fase di recupero, l'unica certezza è che i tempi di ripresa saranno veramente lunghi, non escludendo la possibile ricaduta in stato di pandemia nei prossimi mesi. È possibile però, fare delle considerazioni in un'ottica a lungo termine. Data la situazione del mercato e data la poca fiducia in esso degli investitori, esiste la possibilità che ci siano grandi cambiamenti nei piani di rifornimento energetico futuri, che potrebbero portare nuove fonti di energia, anche rinnovabili, a spodestare il petrolio. I piccoli produttori potrebbero perdere la possibilità di offrire i loro prodotti nel mercato, in cui sopravvivrebbero solo i principali fornitori. È in un'ottica di possibile decarbonizzazione⁴⁷ che molte riserve ancora situate nel sottosuolo potrebbero vedere il proprio valore precipitare e diventare stranded assets. Ecco allora che Paesi come l'Arabia Saudita, potrebbero decidere di spremere il più possibile i propri terreni e, dati i costi di produzione più bassi nel mondo, programmare di svuotare completamente le proprie riserve prima che perdano il loro valore.

⁴⁷ Ispionline, M. Nicolazzi, 20 marzo 2020, *Il Virus, il Petrolio e la Bambolina* (ultima consultazione giugno 2020)

Conclusioni

Il cosiddetto “Oro Nero” in poco più di un secolo di storia è riuscito a diventare la fonte energetica principale e ha largamente contribuito a trasformare il mondo per renderlo ciò che al giorno d’oggi conosciamo. L’intento di questo scritto è stato quello di renderlo più comprensibile, di permettere ai futuri lettori di comprendere l’essenza di uno dei mercati più importanti nell’economia mondiale. Per fare ciò sono stati studiati e analizzati i principali modelli su cui questo si basa per arrivare poi ad affrontare le principali crisi che hanno colpito il mercato del greggio dalla sua nascita fino ad oggi. Il secondo capitolo infatti è stato fondamentale per comprendere come agiscono le imprese in un oligopolio. Lo studio del modello di oligopolio non collusivo di Nash-Cournot è stato fondamentale per comprenderne la controparte. Lo studio dal punto di vista analitico ha permesso quindi di comprendere quali siano le principali motivazioni che spingono delle imprese agenti nello stesso mercato a colludere, ossia accordarsi nei prezzi e nelle quantità da produrre: formando un cartello o un trust, è possibile agire all’interno del mercato come si agirebbe in un monopolio, il market power che ne deriva ha come conseguenza un aumento dei profitti delle parti. In questi termini, per comprendere al meglio le difficoltà che deve affrontare un cartello nel mantenere la stabilità, il dilemma del prigioniero, esempio di teoria dei giochi ha permesso di capire quali possono essere le motivazioni che spingono un membro a deviare e quanto fondamentale sia la fiducia fra le parti. È proprio la fiducia l’elemento chiave dell’OPEC, che ha permesso a questa coalizione, sotto la guida dell’Arabia Saudita, di mantenere la sua posizione nel mercato del greggio anche nei peggiori periodi di crisi. L’Arabia Saudita, come leader del cartello ha dovuto ricoprire il ruolo di swing producer, aumentando o diminuendo le proprie produzioni per coprire le azioni degli altri Paesi membri che sempre più spesso hanno preferito deviare a proprio favore e rischiare di compromettere la stabilità del cartello. Interessante è come più volte questo Stato, nonostante vanti una fra le riserve più grandi al mondo, abbia preferito trovare dei compromessi che conferissero stabilità al cartello auto-penalizzandosi. Nel momento in cui non è più stato possibile controllare il mercato, fondamentale è stata la posizione ricoperta nella nuova OPEC Plus, insieme alla Russia, nel conferire nuovamente una posizione solida e rilevante al cartello. Infine, singolare è il metodo adottato negli avvenimenti più recenti per spingere la Russia a collaborare nuovamente in vista della crisi mondiale causata dal Covid19. Dopo l’analisi effettuata, risulta chiaro come, con il passare del tempo, un mercato importante come quello del petrolio sia destinato ad evolversi e a mutare nella sua forma. Ci saranno sempre degli Stati come l’Arabia Saudita che ricopriranno una posizione chiave all’interno dello stesso, soprattutto nei periodi di crisi

globale come quella attuale. In questo momento non è possibile fare speculazioni sul futuro di questo mercato, che in ogni caso, vista la situazione, necessiterà di un lungo periodo di recupero. Ma ancora una volta, anche in un'ottica di decarbonizzazione, si può affermare che l'Arabia Saudita sarà uno dei principali attori che contribuiranno a deciderne le sorti.

Bibliografia e Sitografia

Chimica Online, *Caratteristiche e proprietà del petrolio* (online) <https://www.chimica-online.it/materiali/petrolio.htm>

CountryEconomy, 18 giugno 2020, *OPEC reference basket (ORB) US dollars per barrel*
<https://countryeconomy.com/raw-materials/opec>

CredoReference, K. White, 2007, *Petroleum- from Encyclopedia of Environment and Society*, Sage Publications (online)
<https://search.credoreference.com/content/entry/sageenvsoc/petroleum/0>

Ecoage.com ecologia e ambiente, *Estrazione del petrolio* (online)
<https://www.ecoage.it/estrazione-petrolio.htm>

Enciclopedia Treccani:

S. Labory, 2012, *Cartello*, Dizionario di Economia e Finanza (online)
http://www.treccani.it/enciclopedia/cartello_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

R.Lucchetti, 2008, *Equilibrio di Nash*, Enciclopedia della Scienza e della Tecnica (online) http://www.treccani.it/enciclopedia/equilibrio-di-nash_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/

Futures (online) <http://www.treccani.it/enciclopedia/futures/>

2012, *Isoprofitto*, Dizionario di Economia e Finanza (online)
http://www.treccani.it/enciclopedia/isoprofitto_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

G. Prodi, 2012, *Oligopolio*, Dizionario di Economia e Finanza (online)
http://www.treccani.it/enciclopedia/oligopolio_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

2010, *Opec*, Dizionario di storia (online)
http://www.treccani.it/enciclopedia/opec_%28Dizionario-di-Storia%29/

Petrolio- il petrolio nell'economia mondiale (online)
http://www.treccani.it/enciclopedia/petrolio-il-petrolio-nell-economia-mondiale_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

Teoria dei Giochi (online) <http://www.treccani.it/enciclopedia/teoria-dei-giochi/>

2012, *Trust*, Dizionario di Economia e Finanza (online)

http://www.treccani.it/enciclopedia/trust_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

Festival dell'energia, Lecce, 16-18 maggio 2008, (archiviato online)

<https://web.archive.org/web/20080526042146/http://live.festivaldellenergia.it/?p=47>

GreenMe, 2019, *Il Fracking causa i terremoti, è ufficiale. La ricerca che lo conferma* (online)

<https://www.greenme.it/informarsi/ambiente/fracking-terremoti-cina/>

Ice.it, M. Galeotti, 2006, *Vent'anni di prezzi del petrolio* (online)

<https://www.ice.it/it/sites/default/files/inline-files/Rapporto%20Ice%202006%20-%20Galeotti.pdf>

Ihodl, 9 dicembre 2015, *Petrolio, la storia di un crollo* (online)

<https://it.ihodl.com/economics/2015-12-09/petrolio-la-storia-di-un-crollo/>

Ispionline:

M. Nicolazzi, 20 marzo 2020, *Il Virus, il Petrolio e la Bambolina* (online)

<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/il-virus-il-petrolio-e-la-bambolina-25435>

E. Dacrema, 23 maggio 2020, *Medio Oriente: tutte le conseguenze del crollo del petrolio* (online)

<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/medio-oriente-tutte-le-conseguenze-del-crollo-del-petrolio-26256>

L. Orlandi, 24 settembre 2019, *Oltre l'OPEC Plus, Sempre più Russia in Medio Oriente* (online)

<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/approfondimento-oltre-lopec-plus-sempre-piu-russia-medio-oriente-24012>

MacroTrends:

Crude Oil Prices – 70 Years Historical Charts (online)

<https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>

Saudi Arabia Crude Oil Production Chart (online)

<https://www.macrotrends.net/2564/saudi-arabia-crude-oil-production-chart>

WTI Crude Oil Prices – 10 Years daily chart (online)

<https://www.macrotrends.net/2516/wti-crude-oil-prices-10-year-daily-chart>

Money.it, C. Gagliarducci, 23 aprile 2020, *Petrolio Brent e WTI, qual è la differenza?*
(online) <https://www.money.it/petrolio-differenza-Brent-WTI>

News Wise, 23 giugno 2014, *Hormon-Disrupting Activity of Fracking Chemicals Worse Than Initially Found*, (online) <https://www.newswise.com/articles/hormone-disrupting-activity-of-fracking-chemicals-worse-than-initially-found>

Nicolazzi M., *Elogio del petrolio, energia e disuguaglianza dal mammut all'auto elettrica*, prima edizione, Feltrinelli Editore, 2019 Milano

Okpedia, Enciclopedia di Economia, Informatica e Tecnologia, 15 novembre 2014, *Oligopolio collusivo* (online) https://www.okpedia.it/oligopolio_collusivo

Opec.org:

2018, *OPEC Annual Statistical Bulletin* (online)
https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB%202018.pdf

2018, *OPEC share of world crude oil reserves* (online)
https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm

Polymath, C. Scarcella, *Il Dilemma del Prigioniero* (online)
<https://areweb.polito.it/didattica/polymath/htmlS/Interventi/Articoli/DilemmaPrigioniero/DilemmaPrigioniero.htm/>

Statista, *Average annual OPEC crude oil price from 1960 to 2020* (online)
<https://www.statista.com/statistics/262858/change-in-opec-crude-oil-prices-since-1960/>

TradingEconomics, *Brent Crude Oil* (online) <https://tradingeconomics.com/commodity/brent-crude-oil>

Unirc, R. Mavilia, *Oligopolio*, materiale per studio universitario (online)
https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/600_2010_258_8519.pdf

World Economic Forum, L. Killian, 14 gennaio 2015, *How has shale oil affected the global price?* (online) <https://www.weforum.org/agenda/2015/01/how-has-shale-oil-affected-the-global-oil-price/>