



MATTEO LONGO

Missing Trader Ontology (MTO): un'ontologia per il rilevamento delle società cartiere e la prevenzione delle frodi all'IVA intracomunitaria

Lo sviluppo dei fenomeni fraudolenti in danno dell'IVA intracomunitaria e, in particolare, l'evoluzione delle *Missing Trader Intra-Community VAT fraud* (frodi all'IVA intracomunitaria con utilizzo di società cosiddette “cartiere”) obbliga costantemente le Istituzioni Unionali a potenziare ed adeguare le azioni di contrasto, sempre più a carattere preventivo. Le contromisure adottate dagli Stati membri dell'Unione Europea sono risultate spesso disomogenee e non sempre efficaci, anche in ragione delle “tecniche” utilizzate dalle organizzazioni criminali e della rapidità di realizzazione delle frodi. Nell'epoca segnata dal predominio dell'Intelligenza Artificiale, un valido supporto nella lotta alle frodi può essere fornito dall'adozione di un approccio ontologico che, in determinati contesti, conserva dei vantaggi rispetto all'approccio neurale. Lo sviluppo di ontologie applicative, oltre a dotare gli Organi di controllo di una definizione unitaria del fenomeno fraudolento, fornisce l'elemento processabile dagli strumenti di ragionamento automatico per il rilevamento delle società “cartiere” e la prevenzione delle frodi all'IVA intracomunitaria.

Frodi IVA intracomunitaria – Intelligenza Artificiale – Ontologia – Rilevamento – Prevenzione

Missing Trader Ontology (MTO): an ontology for missing trader detection and Intra-Community VAT fraud prevention

The increase in Intra-Community VAT frauds and, mostly, the development of fraudulent phenomena related to Missing Trader Intra-Community VAT frauds constantly pushed European Institutions to strengthen and to adapt enforcement actions, more preventive than in the past. The countermeasures adopted by EU States are often inconsistent and not properly effective, also because of the “techniques” used by criminal organizations and the celerity with which frauds are carried out. In the Artificial Intelligence era, a valid aid in the fight against frauds can be provided by the ontological approach which, in certain application domains, retains advantages over the neural approach. The development of application ontologies, as well as providing a unified definition of the fraudulent phenomenon, provides an element that can be processed by automatic *reasoners* for the *missing trader* detection and the MTIC VAT fraud prevention.

Intra-Community VAT fraud – Artificial Intelligence – Ontology – Detection – Prevention

L'Autore è dottore in Ingegneria informatica e ispettore della Guardia di Finanza. Il presente contributo è espressione solo del pensiero dell'Autore e non coinvolge né impegna in alcun modo l'Amministrazione di appartenenza

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 1.1. *Il Mercato unico europeo e le frodi all'IVA intracomunitaria.* – 1.2. *I dati unionali e nazionali sulle frodi IVA.* – 1.3. *La necessità di un approccio unitario, preventivo, risk-analysis-based.* – 2. *MTIC VAT fraud e missing trader: definizione e caratteristiche.* – 2.1. *I tratti distintivi delle MTIC VAT fraud.* – 2.2. *Le caratteristiche e le anomalie della "società cartiera".* – 3. Le ragioni della scelta dello strumento ontologico. – 3.1. *I vantaggi dell'approccio ontologico rispetto a un approccio neurale.* – 4. Costruzione dell'ontologia del *missing trader.* – 4.1. *Ontologie nel dominio delle frodi IVA e "stato dell'arte".* – 4.2. *Progettazione dell'ontologia.* – 4.3. *Gli strumenti utilizzati nella costruzione dell'ontologia.* – 4.4. *Le classi dell'ontologia del missing trader.* – 4.5. *Descrizione semantica delle classi.* – 4.6. *Le relazioni nell'ontologia del missing trader.* – 4.7. *Restrizioni sulle proprietà di MTO.* – 4.8. *Creazione dell'entità MissingTrader.* – 4.9. *Requisiti per l'individuazione di un missing trader.* – 5 Risultati. – 5.1. *Validazione dell'ontologia.* – 5.2. *Rilevamento del missing trader con uno strumento di ragionamento automatico.* – 5.3. *Discussione dei risultati.* – 6. Conclusioni. – 6.1. *Propositi e sviluppi futuri.* – Tabelle.

1. Introduzione

1.1. Il Mercato unico europeo e le frodi all'IVA intracomunitaria

L'istituzione del Mercato unico per gli Stati membri dell'Unione europea, avvenuta il 1° gennaio 1993¹, ha costituito una pietra miliare nel processo di armonizzazione dei principi tecnici e delle norme che regolano la circolazione di merci, servizi, capitali e persone nell'UE.

All'eliminazione dei controlli alle frontiere tra Paesi membri, per quanto attiene all'IVA applicata sugli scambi commerciali realizzati entro i confini dell'Unione, è seguita l'adozione del cosiddetto *principio di destinazione*, in deroga all'ordinario *principio d'origine*.

Il principio di destinazione prevede che un'operazione commerciale di compravendita tra soggetti residenti in differenti Stati membri dell'UE, non sia imponibile ai fini IVA nel Paese di origine del bene/servizio² e che venga invece assoggettata

a imposta nel Paese di destinazione, dove il bene/servizio viene consumato/utilizzato, secondo l'aliquota ivi stabilita. Ciò si sostanzia nella possibilità, riconosciuta al soggetto passivo IVA cedente, di effettuare una cessione intracomunitaria di beni/servizi traslando l'obbligo di assoggettamento ad imposta dell'operazione commerciale sul cessionario, qualora anch'esso sia qualificabile come soggetto passivo IVA.

La traslazione dell'obbligo di adempiere al versamento dell'IVA in capo al cessionario, nell'ipotesi in cui quest'ultimo risulti infedele, può determinare il cosiddetto "salto d'imposta" ovvero il mancato assolvimento dell'IVA in una determinata fase della catena di transazioni commerciali.

L'abuso di tale regime transitorio ha portato alla realizzazione di vari tipi di fenomeni fraudolenti in danno dell'IVA, tra i quali rivestono un ruolo di primaria importanza le frodi internazionalmente riconosciute con il nome di *Missing Trader Intra-Community (MTIC) VAT fraud* o "frodi all'IVA intracomunitaria dell'operatore mancante".

1. L'Atto Unico Europeo, entrato in vigore il 1° luglio 1987, stabiliva una deadline per la realizzazione del mercato interno europeo al 31/12/1992, secondo i propositi definiti nei Trattati di Roma del 1957: «uno spazio senza frontiere interne nel quale è assicurata la libera circolazione delle merci, delle persone, dei servizi e dei capitali». Cfr. Parlamento europeo 2023.

2. Cfr. art. 41 del d.l. 30 agosto 1993, n. 331.

Caratteristica comune alle predette frodi è il coinvolgimento di *missing trader* – “operatori mancanti” o “società cartiere” – soggetti giuridici sovente facenti capo a cosiddetti “prestanome”, solitamente privi di dotazione patrimoniale e organizzazione adeguate all’esercizio di un’attività d’impresa, appositamente costituiti allo scopo di produrre documenti commerciali e fiscali fittizi, attestanti transazioni meramente “cartolari”, atte a consentire di eludere il versamento dell’IVA.

Tali società il più delle volte non presentano alcuna dichiarazione fiscale ed hanno la funzione di “convogliare” sulla propria posizione il debito IVA derivante dalle transazioni commerciali realizzate, per poi far perdere le proprie tracce (da cui l’appellativo di “operatore mancante”) senza versare quanto dovuto all’erario.

Le frodi fiscali portate a termine con il ricorso a *missing trader* costituiscono la forma più diffusa e pericolosa di frode IVA, tanto da meritare un trattamento riservato nei programmi unionali e nazionali di contrasto alla criminalità organizzata. Si tratta infatti di frodi organizzate e messe a punto da gruppi criminali, hanno portata internazionale e sono particolarmente difficili da rivelare in tempi utili ad evitarne il compimento.

1.2. I dati unionali e nazionali sulle frodi IVA

Negli anni «la frode IVA è diventata un’industria consolidata»³, capace di evolversi per adattarsi al contesto giuridico-economico.

L’attacco criminale e organizzato al sistema IVA⁴ non causa solo un ammanco alle finanze unionali ma altera la leale concorrenza dei mercati, in quanto il mancato pagamento dell’IVA a monte permette agli evasori di praticare prezzi di mercato più competitivi, oltre a gettare le basi per la

perpetrazione di ulteriori attività illecite; si ritiene infatti che «i profitti derivanti dalle frodi carousel potrebbero diventare la più importante fonte di finanziamento di altre attività criminali»⁵.

Nel 2018 le “frodi carousel”, le più ricorrenti tra le *MTIC VAT fraud*, sono state definite dal Parlamento Europeo come le frodi all’IVA intracomunitaria più dannose, con perdite di imposta stimate in 50 miliardi di Euro all’anno⁶; dato confermato anche dalle statistiche della Commissione Europea⁷ che per il 2018 hanno visto posizionarsi proprio l’Italia in testa alla classifica dei Paesi europei in relazione al *gap IVA*⁸ stimato, ammontante a circa 35,4 miliardi di Euro; primato conservato anche negli anni 2019 (circa 31,1 miliardi di Euro) e 2020 (circa 26,2 miliardi di Euro)⁹.

Sempre nel 2020 l’UE ha mancato di incassare 99 miliardi di euro di IVA, cifra che avrebbe permesso di finanziare la costruzione di 185 ospedali all’avanguardia o 1.700 chilometri di linee per l’alta velocità ferroviaria (approssimativamente la distanza tra Berlino e Bucarest)¹⁰.

Nel 2021, ultima annualità relativamente alla quale risultano pubblicati i dati inerenti al *VAT gap* stimato, l’IVA evasa a livello europeo ha sfiorato i 61 miliardi di euro, con l’Italia sempre in testa alla classifica dei Paesi europei con la maggiore perdita di imposta (circa 14,6 miliardi di euro)¹¹, sebbene in netto calo rispetto agli anni precedenti, a testimonianza della bontà delle azioni di governo e dell’efficacia degli sforzi profusi in particolar modo da Guardia di Finanza, Agenzia delle Entrate ed Agenzia delle Dogane e dei Monopoli.

Dal gennaio 2017 al maggio 2018, oltre il venticinque per cento dell’IVA evasa e scoperta dalla Guardia di Finanza è risultata connessa a frodi di tipo “carousel”¹², mentre nel triennio 2020-2022

3. International VAT Association 2007.

4. ANDREW-BAER 2023.

5. BORSELLI 2008.

6. LAMENSCH-CECI 2018.

7. EUROPEAN COMMISSION 2020.

8. Per *gap IVA* o *VAT gap* si intende la stima della differenza tra le entrate IVA “attese”, che si sarebbero dovute incassare, e quanta IVA è stata effettivamente riscossa in un determinato arco temporale di riferimento.

9. MOBILI 2022.

10. EUROPEAN COMMISSION 2022.

11. European Commission 2023.

12. TOSCHI 2018.

l'azione sinergica di Guardia di Finanza, Agenzia delle Entrate ed Agenzia delle Dogane e dei Monopoli, ha consentito di individuare e bloccare 260 frodi carosello, per un totale di fatture per operazioni inesistenti emesse pari a oltre 2,2 miliardi di Euro¹³.

1.3. La necessità di un approccio unitario, preventivo, *risk-analysis-based*

Le numerose azioni di contrasto progressivamente poste in essere dagli Stati membri UE, sia individualmente che a livello unionale, hanno arrestato ed invertito il *trend* negativo che vedeva l'ammontare dell'IVA evasa incrementarsi di anno in anno.

L'emanazione della Direttiva UE 2017/1371 (c.d. Direttiva "PIF"), il potenziamento degli strumenti di cooperazione internazionale¹⁴, la creazione di Organismi europei¹⁵ atti a ricercare, perseguire e giudicare fatti lesivi del bilancio e degli interessi dell'UE, la costante attenzione rivolta alle *MTIC VAT fraud* con la promozione di progettualità come EMPACT 2022¹⁶ sono infatti alcuni dei provvedimenti adottati in ambito comunitario e che indirizzano l'azione dei singoli Paesi membri.

Parallelamente, l'estensione del regime di inversione contabile (c.d. *reverse charge*) a diversi settori commerciali considerati a rischio frodi IVA, l'introduzione dello *split payment* e della fatturazione elettronica (di cui l'Italia può considerarsi l'"apripista" in Europa), unitamente all'inasprimento delle sanzioni di carattere penale (introdotto con D.L. n. 124/2019 e D.L. n. 75/2020, in recepimento della c.d. "Direttiva PIF") e all'adozione di specifici piani operativi antifrode da parte della Guardia di

Finanza, sono alcune delle principali contromisure poste in essere a livello nazionale che hanno contribuito a conseguire risultati incoraggianti.

Tuttavia la battaglia alle frodi IVA è ancora lontana dall'essere vinta e alle misure di contrasto prospettate dall'Unione Europea non sempre è seguita un'appropriate risposta da parte dei singoli Stati membri.

Se è vero che ogni Stato può far valere i propri obblighi impositivi anche nei confronti di soggetti passivi non residenti, è altrettanto vero che il raggio d'azione degli ordinari strumenti di ricerca e soppressione dei fenomeni evasivi è limitato entro i confini del territorio nazionale.

Per far fronte a tali criticità, con la Direttiva 2010/24/UE e il Regolamento 904/2010 del Consiglio dell'Unione Europea è stata introdotta una serie di strumenti atti a favorire la mutua assistenza tra gli Stati membri in materia di recupero dei crediti fiscali e di scambio di informazioni per il rintraccio degli evasori e la riscossione dell'imposta evasa. Tuttavia, per quanto riguarda la cooperazione tra i Paesi UE, la Corte dei Conti Europea ha sentenziato che le strutture amministrative e le procedure operative poste in essere dai singoli Stati sono inadeguate, le risposte alle richieste di informazioni inoltrate dai loro omologhi pervengono spesso in ritardo, incomplete e non sempre vengono utilizzate¹⁷.

I controlli e le strategie messe in atto dai diversi Stati, inoltre, hanno livelli qualitativi e di avanguardia tecnologica sensibilmente differenti: finché taluni Stati membri utilizzano strumenti e tecnologie maggiormente all'avanguardia rispetto

13. MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE 2022.

14. Ne sono esempi lo scambio spontaneo o su richiesta di informazioni tra Stati membri, l'alimentazione di banche dati a carattere internazionale come VIES – Vat Information Exchange System o ancora l'adesione volontaria a progetti quali EUROCANET – European Carousel Network.

15. Quali EUROJUST (Agenzia dell'Unione Europea per la cooperazione giudiziaria penale), EUROFISC (una rete di cooperazione amministrativa tra Stati in ambito IVA), OLAF (Ufficio Europeo per la lotta antifrode) ed EPPO (Procura Europea con sede in Lussemburgo, composta da procuratori provenienti da ogni Stato dell'UE partecipante).

16. Progetto che tra le priorità per il periodo 2022-2025 cita il proposito di «ostacolare la capacità delle reti criminali e degli imprenditori individuali criminali coinvolti in frodi all'IVA intracomunitaria con utilizzo di *missing trader*». Cfr. EUROPOL 2022.

17. CORTE DEI CONTI EUROPEA 2008.

ad altri, «i truffatori possono concentrarsi sui “porti più deboli”»¹⁸.

Per garantire una maggiore impermeabilità ai fenomeni criminali è importante tenere a mente che le frodi intracomunitarie, in quanto tali, «non possono essere combattute efficacemente con un approccio nazionale»¹⁹, per cui «un obiettivo più complesso ma essenziale consiste nella creazione di un sistema di “analisi di rischio” a livello UE, il quale avrebbe un effetto sinergico dato dall'intreccio delle esperienze maturate dai singoli Stati membri»²⁰.

La Corte dei conti olandese (*Algemene Rekenkamer*), l'omologa Suprema Istituzione federale di controllo tedesca (*Bundesrechnungshof*) e la Corte dei conti belga (*Rekenhof*), congiuntamente, hanno fornito delle “raccomandazioni” circa gli accorgimenti che sarebbe opportuno adottare per prevenire la commissione delle frodi all'IVA intracomunitaria²¹:

- valutare preventivamente le richieste di attribuzione dei numeri identificativi IVA;
- potenziare il sistema informativo di supporto per la segnalazione dei rischi e prioritizzare la gestione dei segnali di allarme: «il supporto di un sistema informativo è necessario per generare segnali di allarme (selezione dei rischi) e a far fronte alle restrizioni temporali (una valutazione manuale non è attuabile). Le tecniche di estrazione dei dati/profilazione dei rischi possono tornare utili allo scopo.»;
- fare uso delle informazioni sugli autori di precedenti reati nella valutazione dei rischi: sebbene essere a conoscenza del passato “criminale” di un soggetto non possa determinare un divieto all'esercizio di una sua attività economica, può costituire un'informazione utile nel processo di valutazione dei rischi;
- prestare maggiore attenzione ai rischi legati al trasferimento della proprietà di quote societarie: «L'esperienza maturata nel campo delle

frodi IVA dimostra che il trasferimento di quote societarie nasconde dei rischi. I potenziali truffatori possono tentare di utilizzare società già esistenti (acquisendone quote di partecipazione al capitale sociale, ndr.) evitando le procedure di registrazione (di nuove società, ndr.).».

Sul punto è intervenuto anche il Legislatore nazionale, emanando da ultima la Legge n. 197/2022²² (Legge di Bilancio 2023), al cui articolo 1, comma 148, ha incaricato l'Agenzia delle Entrate²³ di applicare nuove misure preventive per il contrasto dei fenomeni evasivi legati principalmente al rilascio delle «nuove partite IVA», alle società «caratterizzate da brevi cicli di vita o da ridotti periodi di operatività», alle imprese già operanti che «dopo un periodo di inattività o a seguito di modifiche dell'oggetto o della struttura, riprendono ad operare», mancando di adempiere agli obblighi dichiarativi e fiscali.

Tali misure si sostanzierebbero in «specifiche analisi del rischio connesso al rilascio e all'operatività delle partite IVA, al fine di individuare tempestivamente i soggetti che presentano criticità o anomalie», «anche sulla base dei dati trasmessi e degli esiti delle istruttorie della Guardia di Finanza»²⁴.

In tal senso un'importante impulso allo sviluppo di strumenti atti a rilevare i fenomeni evasivi e capaci di condurre una *data-driven risk analysis* (analisi dei rischi basata su dati) è stato dato dalla Commissione Europea, la quale ha dato il via libera al finanziamento del progetto dell'Agenzia delle Entrate “*A data driven approach to tax evasion risk analysis in Italy*”, che prevede l'applicazione dell'intelligenza artificiale e in particolare delle tecniche di *network analysis*, *machine learning* e *data visualization* «al fine di realizzare un nuovo sistema di supporto ai processi di individuazione dei soggetti ad alto rischio di frodi fiscali»²⁵.

18. BORSELLI 2008.

19. *Ibidem*.

20. *Ibidem*.

21. ALGEMENE REKENKAMER-BUNDESRECHNUNGSHOF-REKENHOF 2009.

22. Cfr. art. 35, co. 15-bis.1 e 15-bis.2 del d.P.R. 26 ottobre 1972, n. 633.

23. Cfr. Provvedimento n. 156803/2023 del 16 maggio 2023, a firma del Direttore dell'Agenzia delle Entrate.

24. DIRETTORE DELL'AGENZIA DELLE ENTRATE 2023.

25. AGENZIA DELLE ENTRATE 2021.

È quantomai auspicabile, dunque, l'adozione di un approccio unitario a carattere preventivo che, ancor prima di “rincorrere” i frodatori, li individui nelle fasi iniziali di preparazione della frode o quantomeno ne rilevi i tratti caratteristici e le anomalie grazie alle quali sarebbe possibile svelare il progetto criminale.

Il presente lavoro, incardinandosi nell'ambito delle opportunità offerte dalle moderne tecnologie, propone uno strumento basato su una forma precorritrice di Intelligenza Artificiale, capace di rilevare automaticamente la presenza di una “società cartiera” e di fornire supporto alle tradizionali tecniche di indagine impiegate nella lotta alle frodi IVA dell'operatore mancante.

2. MTIC VAT fraud e missing trader: definizione e caratteristiche

2.1. I tratti distintivi delle MTIC VAT fraud

Le difficoltà nel farne emergere l'impianto frodatario risiedono principalmente nella rapidità e nell'utilizzo di differenti modalità di esecuzione, quindi nel coinvolgimento di numerosi soggetti economici che, articolando e ramificando la catena di transazioni realizzate, offuscano il quadro entro cui si trovano ad operare gli investigatori e gli addetti alla vigilanza fiscale.

L'organizzazione delle frodi in argomento prevede la definizione di precisi ruoli, rivestiti di volta in volta dai soggetti coinvolti, i quali consentono di tracciare uno schema e di ricondurlo all'una o all'altra tipologia di frode.

Nel suo schema “base”, una *MTIC VAT fraud* si realizza quando un soggetto stabilito in un determinato Stato membro (anche detto *conduit*

*company*²⁶) rifornisce un secondo soggetto stabilito in un diverso Paese UE, il cosiddetto *missing trader*, tipicamente una società “fittizia” non esercente alcuna attività economica lecita. Quest'ultimo cede ad un utilizzatore, a prezzi estremamente vantaggiosi, i beni precedentemente acquisiti, forte del mancato assolvimento degli obblighi IVA²⁷. Il terzo soggetto, nella catena di transazioni appena descritta, può talvolta agire da *broker* e trasferire nuovamente la proprietà dei beni in un diverso Stato membro ad un altro *missing trader* o ad un'altra *conduit company* dando vita a quella che è conosciuta come “frode carosello”.

La reiterabilità e l'integrabilità, potenzialmente illimitate, di un siffatto schema di frode fanno sì che da esso possano scaturirne ulteriori, più complessi e meno agevoli da individuare all'aumentare dei soggetti, degli Stati e delle transazioni coinvolte.

Oltre all'onnipresente *missing trader* e alla *conduit company*, altre figure tipicamente riscontrabili in presenza di *MTIC VAT fraud*, sono quelle del *buffer*²⁸ e del già citato *broker*²⁹.

I principali schemi di frode all'IVA intracomunitaria con utilizzo di società cartiere sono invece riconducibili convenzionalmente alle già menzionate “frodi di acquisizione” e “frodi carosello”, cui si aggiungono le cosiddette *Missing Trader Intra-Community fraud - Cross-Invoicer*, che contengono e combinano entrambe le precedenti, e le *Missing Trader Intra-Community fraud - Contra-trading* che abbinano una catena di transazioni legittima alla catena fraudolenta, avvalendosi di un *contra-broker*, figura di raccordo tra le due catene di transazioni.

Ogni schema nell'elenco appena stilato – a partire da quello meno articolato, tipico della *MTIC Acquisition fraud* – può quindi essere considerato

26. Con il termine *conduit company* si indica la società residente in uno Stato membro diverso da quello in cui risiede il *missing trader*, la quale ha il compito di effettuare transazioni con esso, dando origine alle frodi intracomunitarie.

27. Lo schema di frode descritto prende il nome di “frode di acquisizione” o *Missing Trader Intra-Community Acquisition fraud*.

28. Per *buffer* si intende un operatore commerciale apparentemente “ordinario”, “connazionale” della società cartiera, che acquista beni o servizi dalla stessa per rivenderli ad altri soggetti appartenenti all'organizzazione criminale; appositamente interposto per dare una parvenza di regolarità alla catena di transazioni commerciali e rendere più difficoltosa la rivelazione della macchina fraudolenta.

29. Il termine *broker* nel contesto di riferimento sta ad indicare un soggetto economico, residente nel medesimo Stato membro di appartenenza del *missing trader* o del *buffer*, che acquista beni o servizi da questi ultimi per poi rivenderli al consumatore finale o ad altro soggetto passivo IVA, facendo ripartire il “carosello”.

un'evoluzione di quello che lo precede, appositamente arricchito di soggetti, transazioni e condotte lecite o illecite atte ad ostacolarne l'individuazione e a celarne le reali finalità³⁰.

Tale elenco di schemi fraudolenti non può tuttavia ritenersi esaustivo giacché, come anticipato, la semplice interposizione di ulteriori agenti consentirebbe di derivare, potenzialmente, innumerevoli altri.

Il rimando ai sopra elencati "cliché", inoltre, può senz'altro essere utile ad avere un riferimento cui raffrontarsi nel processo di rilevamento di eventuali frodi ma, in considerazione della loro integrabilità, non è particolarmente importante l'analisi delle componenti del singolo schema, quanto l'estrazione delle caratteristiche affini alla macro-categoria di frodi in argomento.

Ponendosi in un rapporto gerarchico di generalizzazione/specializzazione, qualsiasi schema fraudolento – sottoclasse della classe delle *MTIC VAT fraud* – ne eredita le caratteristiche peculiari, utili a risalire alla *classe genitore*.

I tratti distintivi generali, comuni a tutti gli esemplari della classe delle *MTIC VAT fraud*, risiedono principalmente:

- nella realizzazione di operazioni commerciali intracomunitarie, ovvero poste in essere tra soggetti residenti in diversi Stati membri UE, senza le quali, banalmente, non sarebbe perseguibile lo scopo della sottrazione illecita dell'IVA intracomunitaria;
- nei settori commerciali e merceologici in cui si instaurano dette frodi: i beni più frequentemente oggetto delle transazioni fraudolente sono (storicamente) le autovetture, i beni tecnologici, i metalli preziosi, i prodotti petroliferi ed in generale tutti quei beni altamente diffusi tra la popolazione mondiale e connotati da alto costo unitario e facilità di trasporto, proprietà che consentono di commercializzarne grandi

volumi in estese aree geografiche. Negli ultimi anni le frodi hanno avuto ad oggetto anche beni intangibili come servizi inerenti alle telecomunicazioni, *carbon credits* e certificazioni di "energia green";

- nella scelta di commercializzare beni e servizi solitamente offerti conseguendo ridotti margini di guadagno, per i quali la fissazione di prezzi di vendita particolarmente competitivi può assicurare in poco tempo l'acquisizione di consistenti quote di mercato e lo sbaraglio della concorrenza;
- nella preferenza per le categorie di merci la cui cessione è assoggettata ad aliquota IVA ordinaria (solitamente la più elevata), per comprensibili ragioni di efficienza del sistema fraudolento.

Il concetto fondante e imprescindibile, da cui prende il nome la classe di frodi in argomento, è comunque costituito dal *missing trader*.

L'istituzione e l'utilizzo di una società "cartiera", artefice materiale del salto d'imposta, costituisce il grimaldello attraverso il quale viene scardinato il sistema IVA.

La centralità di tale entità, d'altro canto, rappresenta anche il punto focale del problema dalla prospettiva delle autorità fiscali, poiché individuando l'"operatore mancante" in una fase propedeutica al compimento della frode o, preferibilmente, in fase di attribuzione della partita IVA o di autorizzazione all'effettuazione di operazioni intracomunitarie³¹, si può impedire che una frode venga organizzata e portata a termine: «l' "analisi dei rischi" preventiva è diventata elemento essenziale di contrasto alle frodi»³².

2.2. Le caratteristiche e le anomalie della "società cartiera"

Il *missing trader* è un'entità – solitamente costituita in forma di società di capitali, prevalentemente a responsabilità limitata o semplificata – priva di

30. Per approfondimenti sugli schemi di frode con utilizzo di "società cartiere" più diffusamente rilevati si rimanda a EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR TAXATION AND CUSTOMS UNION 2018.

31. L'attribuzione della partita IVA è necessaria per ogni operatore che intende esercitare un'attività economica nel territorio dello Stato; l'analogo codice identificativo valido in ambito europeo prende il nome di *VAT identification number*. L'autorizzazione all'effettuazione delle operazioni intracomunitarie, invece, richiede l'inserimento dell'operatore che ne fa richiesta nell'archivio VIES (*VAT Information Exchange System*), il quale raccoglie i dati dei soggetti autorizzati a compiere operazioni commerciali intracomunitarie e i flussi degli scambi intercorsi tra i soggetti stessi.

32. BORSELLI 2008.

organizzazione, consistenza economica e dotazione patrimoniale tali da consentirle l'esercizio di un'attività d'impresa. Usualmente stabilita in Paesi caratterizzati da ordinamenti giuridici particolarmente flessibili e poco orientati a rigidi controlli, la "società cartiera" è tipicamente inoperativa, poiché di recente costituzione o più datata ma inattiva, e connotata da breve "vita". Non di rado si tratta di società create *ad hoc* per fruirne relativamente a un numero limitato di operazioni, spesso nell'ambito del compimento di una sola frode, che si estinguono dopo periodi di tempo relativamente brevi, dell'ordine di pochi mesi o anni.

Gli amministratori di detti "operatori mancanti" sono abitualmente soggetti indigenti, inoccupati, irreperibili o domiciliati all'estero, privi di conoscenze specifiche del settore in cui opera la società cui sono posti a capo, a volte addirittura ignari di esserne i "gestori".

I soggetti realmente controllanti tali imprese risultano invece spesso gravati da precedenti specifici, sono criminali associati in organizzazioni diffuse in ambito nazionale o comunitario, i veri promotori delle frodi.

Una definizione autorevole di "società cartiera" è ravvisabile in quella che il Gruppo d'Azione Finanziaria Internazionale – GAFI (internazionalmente riconosciuto come FATF – *Financial Action Task Force*) definisce *shell company*, ovvero una società di comodo, principalmente a responsabilità limitata o in forma simile, che con l'uso di amministratori e azionisti "prestanome", in rapporto di dipendenza da altri soggetti, frappone uno "schermo" tra questi ultimi (i reali beneficiari del compimento della frode) e i proventi illeciti, ponendo in essere operazioni meramente cartolari, essendo sprovvista di mezzi umani e materiali idonei a svolgere un'attività economica³³.

Un profilo ugualmente rilevante della "società cartiera" è stato tracciato dalle numerose sentenze emesse dalla Corte di Cassazione³⁴, le quali ne descrivono le caratteristiche peculiari:

- forma giuridica a responsabilità limitata o comunque semplificata;
- presenza di amministratori e legali rappresentanti c.d. "teste di legno";

- assenza di struttura organizzativa, personale dipendente e dotazione patrimoniale;
- assenza di bilanci depositati;
- mancata sottoscrizione, totale o parziale, di dichiarazioni fiscali;
- "operatività" in settori principalmente riconducibili al commercio di autovetture, beni tecnologici, carburanti e ai servizi di consulenza professionale, trasporti e logistica;
- presenza di ingenti flussi finanziari in entrata seguiti da cospicui flussi in uscita su rapporti finanziari esteri;
- esecuzione di operazioni finanziarie "circolari", ovvero somme di denaro dapprima incassate ed in seguito retrocesse ai rispettivi "finanziatori".

L'UIF – Unità di Informazione finanziaria per l'Italia ha stilato un corposo elenco di anomalie/criticità che contraddistinguono le "società cartiere"³⁵, afferenti al profilo soggettivo e oggettivo di tali entità, relative a concetti attinenti al dominio amministrativo/finanziario. Gli elementi di anomalia/criticità in parte riutilizzati per la definizione di *missing trader* che verrà illustrata nel seguito, saranno presentati nel corso della trattazione dedicata alla costruzione del "modello" del *missing trader* stesso.

Occorre da subito precisare, invece, che ai fini dell'individuazione di un potenziale *missing trader* non è necessario che siano presenti tutti gli elementi distintivi esposti; parimenti la concorrente presenza di più caratteristiche/anomalie in relazione ad un determinato soggetto non può ritenersi sufficiente per la definizione di una "società cartiera".

Le peculiarità sin qui riportate costituiscono riferimenti autorevoli e qualificati per la valutazione del rischio legato all'operatività di determinate economie, elaborati da Autorità ed Organismi nazionali e internazionali, che per la loro applicazione a casi concreti richiedono un'accorta valutazione e la considerazione del contesto operativo da cui originano.

La definizione "per analogia" offerta dal GAFI, ad esempio, nasce dai riscontri effettuati nell'ambito della sorveglianza attiva anti-riciclaggio; le sentenze emanate dalla Suprema Corte possono

33. FATF/GAFI 2018.

34. Liberamente consultabili sul [portale](#), utilizzando le parole chiave "cartiera" o "missing trader" per le ricerche.

35. PELLEGRINI-DE FRANCESCHIS-BENTIVOGLI-LAURENZA 2020.

invece essere riconducibili a contesti molto differenti; il profilo soggettivo e oggettivo tracciato dall'UIF, infine, fa riferimento a dati e informazioni estraibili da vari database o dall'esame di vicende societarie e bilanci d'esercizio.

Ai fini del presente lavoro, tali constatazioni impongono di effettuare una selezione delle caratteristiche e degli elementi di criticità più confacenti al caso di studio, attinente alla valutazione dei tratti identificativi di potenziali "società cartiere" in una fase prodromica alla realizzazione di una frode IVA "dell'operatore mancante".

Prevenire il compimento di una frode si traduce nella necessità di un intervento tempestivo quando la stessa si trova ancora in uno stadio "embrionale", quando non sono ancora state messe a punto le condotte tipiche per la realizzazione dell'azione criminale.

Il requisito della tempestività mal si confà a tutte quelle anomalie che possono essere rilevate in seguito all'analisi di copiosa documentazione societaria e contabile, dall'esame di flussi e movimenti finanziari, dalla consultazione di banche dati alimentate con cadenza periodica (come *VIES*), incompatibili con le tempistiche di realizzazione di una frode all'IVA intracomunitaria.

Il bisogno di ricevere *alert* preventivi, che mettano in guardia gli operatori del settore, rimandando ad un secondo momento l'approfondimento e le valutazioni del caso, può essere soddisfatto dalla realizzazione di un sistema di valutazione del rischio basato su un'*ontologia* della "società cartiera", strumento che può risultare di ausilio non solo ad Autorità, Enti ed Organizzazioni, ma anche ad operatori economici e privati, sia su base territoriale che su scala nazionale o internazionale.

3. Le ragioni della scelta dello strumento ontologico

La semplice disponibilità di dati, seppure in grandissima quantità e di certa qualità/affidabilità, non implica la padronanza dell'informazione in essi contenuta, per l'estrazione della quale, in ogni circostanza, è richiesto un processo di elaborazione dei dati che può essere anche molto complesso e dispendioso in termini di tempo e risorse impiegate.

La smisurata quantità di informazione non strutturata – a causa della mancanza di aggregazione e qualificazione dei dati – disponibile su

un'architettura decentralizzata, autonoma e paritetica com'è gran parte del Web conosciuto oggi, in cui ogni utente è libero di organizzare ed esporre contenuti senza badare ad accordi di significato, determina la dispersione delle risorse, complicandone il reperimento, la comprensione e l'elaborazione per l'estrazione di informazione.

I risultati delle ricerche in rete sono dati che derivano da fonti eterogenee, spesso espressi in formati "non aperti", inadeguati semanticamente poiché forniti in linguaggio naturale che è connotato da polisemia, omonimia, sinonimia, vaghezza, tutti limiti ineliminabili poiché insiti nel linguaggio naturale stesso.

La non corretta indicizzazione dei contenuti, inoltre, li rende irrintracciabili e a volte sostituiti da risultati che possono risultare non pertinenti con l'oggetto della ricerca.

I dati, in conclusione, hanno bisogno di una componente soggettiva, data dall'interpretazione dell'agente, e di essere interconnessi tra loro per fornire compiutamente informazione. Basti pensare a quante parole e simboli possono assumere significati differenti, in base alla percezione dell'interprete e al contesto in cui sono immersi.

I processi cognitivi che portano l'uomo a interpretare un simbolo e ad attribuirgli un significato, nonché a porlo in rapporti di interrelazione con altri concetti, sono frutto di esperienza, sensibilità e di una componente intellettuale data dall'intuito, dall'abilità naturale di *inter-lègere*, di andare oltre la mera rappresentazione simbolica; componenti cognitive estranee ai comuni "cervelli elettronici" e non (ancora) integralmente rimpiazzabili da forme di Intelligenza Artificiale.

L'esigenza di velocizzare ed automatizzare un processo di ricerca, di estrarre informazione coerente e di elaborarla logicamente per legarla ad altri concetti propri del dominio d'interesse, necessita che le macchine deputate allo svolgimento di questi compiti abbiano accesso a collezioni di dati strutturati e messi in relazione tra loro (*Linked Data*), oltre a regole di inferenza logica sui dati che, subentrando alla componente intellettuale umana, siano capaci di effettuare ragionamenti automatici e dedurre conoscenza "nuova" da conoscenze pregresse.

La realizzazione di un simile sistema informativo, frutto della composizione di un sistema informatico e della componente umana,

passa necessariamente per la «ricerca di un sistema comune e condiviso per la comunicazione e comprensione dell'informazione»³⁶.

Al fine di garantire una corretta ed efficiente interazione tra l'operatore umano ed un sistema software si rende quindi necessario definire un *vocabolario condiviso* che permetta di descrivere il significato dei concetti appartenenti ad un dominio d'interesse, secondo una semantica che sia non ambigua ed elaborabile da una macchina. «Descrivere questa semantica, cioè quello che normalmente viene chiamato significato inteso dei termini di un vocabolario è il compito delle *ontologie* per il Semantic Web»³⁷.

Secondo una celebre definizione di Thomas Gruber un'ontologia è una «*specificazione formale ed esplicita di una concettualizzazione condivisa*»³⁸: «specificazione» sta ad indicare una dichiarazione, l'esplicitazione di un concetto; l'essere «formale» ed «esplicita» attiene alla modalità con cui il concetto deve essere espresso, cioè in modo che sia comprensibile e processabile da una macchina; una «concettualizzazione» è una rappresentazione astratta, un modello di un concetto in un dominio d'interesse, «condivisa» perché l'ontologia rappresenta la conoscenza universalmente riconosciuta e consensualmente accettata da una comunità.

Una concezione elaborata da Robert Neches (e altri), maggiormente orientata agli aspetti pratico-realizzativi di un'ontologia, la definisce come «l'insieme dei termini basilari e delle relazioni che costituiscono il vocabolario di una specifica area e delle regole per combinare termini e relazioni per estendere il vocabolario»³⁹.

Un'ontologia, quindi, è dotata di una dimensione dinamica e in evoluzione, legata alla generazione di nuovi termini e nuove relazioni, deducibili da quelli posti a fondamento dell'ontologia stessa.

Le necessità, cui si è già accennato, di:

- rappresentare formalmente il contenuto di un concetto e dotarlo di un significato comune;
- mettere in correlazione logica diversi concetti per derivare nuove informazioni e rappresentare fattispecie complesse;

- far convergere i vari Enti e le varie Organizzazioni a livello europeo sul *significato inteso* di *missing trader*;
 - agevolare la cooperazione tra Autorità appartenenti ai diversi Stati membri;
 - realizzare l'interoperabilità semantica tra i servizi già esistenti;
 - favorire l'interazione uomo-macchina per l'identificazione di tali entità in contesti a rischio di complesse frodi all'IVA intracomunitaria;
 - offrire un contributo per lo sviluppo di agenti software capaci di processare le informazioni contenute nell'ontologia per dedurre nuove conoscenze su diversi domini d'interesse,
- risultano soddisfatte, per definizione, dall'ontologia.

3.1. I vantaggi dell'approccio ontologico rispetto a un approccio neurale

Un sistema *ontology-based* si presta ad integrazioni e sviluppi, è capace di evolvere insieme ai fenomeni fraudolenti e alle tecnologie in uso, si rende fruibile per differenti categorie di utilizzatori (utenti comuni ed operatori esperti), favorisce il confronto tra ordinamenti giuridici diversi garantendo una base tecnologica comune ed agevolando l'adozione di misure di contrasto uniformi.

Sebbene la scelta dell'approccio ontologico possa apparire «fuori moda» in un momento storico in cui spadroneggia l'approccio neurale e il *deep learning*, il contesto di riferimento non appare propriamente adatto all'elaborazione di reti neurali o all'applicazione di modelli «LLM» (*Large Language Model*) per una serie di motivi.

Le informazioni da processare, attinte nel dominio delle frodi IVA, sono spesso basate su dati che, presi singolarmente, non sono fortemente rappresentativi di alcuna circostanza e che mutano con il contesto socio-economico di riferimento o al variare delle tecniche utilizzate per compiere le frodi. Necessitando di interrelazioni con altre evidenze per l'estrazione di informazione, tali dati si prestano ad essere processati in maniera più efficace da parte di strumenti ontologici piuttosto

36. OLTRAMARI-BORGO-CATENACCI et al. 2003.

37. *Ibidem*.

38. GRUBER 1993.

39. NECHES-FIKES-FININ et al. 1991.

che neurali, i quali, tra l'altro, sono più soggetti all'*overfitting*.

Come sarà chiarito nel seguito, l'ontologia qui definita affonda le radici su (relativamente) pochi concetti fondamentali, dati dalle caratteristiche peculiarmente riscontrabili in presenza di *missing trader*, per la cui valutazione non sono richieste particolari elaborazioni.

Una volta definito un vocabolario di termini basilari, dopo aver identificato quali relazioni intercorrono tra detti termini e aver definito delle regole per la combinazione di termini e relazioni, si può ricavare una "traduzione" formale del concetto che si intende rappresentare, in termini informatici, aderente al dominio di appartenenza e ai requisiti prescelti.

Gli approcci neurali, al contrario, richiedono una grande quantità di dati per il loro *addestramento* e la definizione di numerosi parametri per garantire l'affidabilità delle risposte che andranno a fornire.

L'indisponibilità di rilevanti moli di dati strutturati, derivanti da casi concreti e qualitativamente accettabili, sia a causa della frammentarietà delle informazioni conoscibili sia per ragioni legate alla privacy dei soggetti coinvolti, costituisce un ostacolo per lo sviluppo di sistemi basati sul *deep learning*.

Il fattore temporale che dipende proporzionalmente dalla difficoltà di reperimento ed elaborazione delle informazioni rappresenta un altro problema di cui tenere conto.

I modelli neurali, inoltre, sono connotati da una certa *opacità*, dovuta alla loro complessità e alla difficoltà nell'interpretazione della loro struttura; non è sempre agevole comprenderne i ragionamenti che poi danno origine alle decisioni restituite e, di conseguenza, intervenire per risolvere eventuali difetti.

Il disegno di legge sull'Intelligenza Artificiale, in attesa di specifiche norme che adeguino l'ordinamento nazionale al regolamento europeo conosciuto come "*AI Act*", approvato lo scorso 20 maggio in Senato con l'obiettivo, tra gli altri, di promuovere un utilizzo *trasparente* dell'intelligenza

artificiale, pone in evidenza proprio le criticità legate alla trasparenza dei *meccanismi* coinvolti nell'elaborazione delle decisioni e degli algoritmi che conducono alle stesse, trasparenza che si rende necessaria sia al fine di rendere partecipi i soggetti interessati dei criteri su cui si basano tali decisioni, sia a dimostrarne sufficientemente la fondatezza e la legittimità qualora tali decisioni vengano adottate anche dall'operatore umano che le ha richieste.

Le ontologie, diversamente dai modelli neurali, sono *trasparenti*, facilmente intelleggibili ed adattabili, conferiscono chiarezza e comprensibilità ai concetti e alle relazioni che rappresentano, consentendo un più proficuo utilizzo di un limitato numero di dati e la riusabilità degli stessi in contesti differenti; tale aspetto facilita anche l'interoperabilità tra sistemi diversi e la condivisione di conoscenza.

4. Costruzione dell'ontologia del *missing trader*

4.1. Ontologie nel dominio delle frodi IVA e "stato dell'arte"

L'elaborazione di ontologie per la realizzazione di sistemi atti a rilevare frodi non costituisce una novità in termini assoluti nel panorama informatico mondiale, tuttavia, con riferimento ad eventuali ontologie afferenti al dominio delle frodi all'IVA, non esistono contributi prontamente (ri)utilizzabili.

Le *MTIC VAT fraud* sono legate alle "falle" del sistema IVA, le quali indubbiamente differiscono dalle fragilità che potrebbero affliggere sistemi di imposizione indiretta extra-unionali.

L'esame delle pubblicazioni aventi ad oggetto lo studio di approcci ontologici al problema delle frodi IVA ha comunque evidenziato la prevalenza di riferimenti a frodi finanziarie in senso lato⁴⁰ oppure a tipologie di frodi ben definite ma non rientranti nella categoria delle frodi all'IVA⁴¹.

Altri contributi si avvicinano al problema delle frodi IVA da un punto di vista giuridico-legale ed offrono spunti per la realizzazione di strumenti

40. Cfr. ALEXOPOULOS-KAFENTZIS-BENETOU et al. 2007.

41. Cfr. HUSSAINI-GUESSOUM-MERCIER-LAURENT 2022; TANG-LIU-YANG-WEI 2018; ATTIGERI-PAI-RADHIKA PAI-KULKHARNI 2018; FANG-CAI-FU-DONG 2007.

*ontology-based*⁴² ma non modellano semanticamente il concetto di frode IVA o di *missing trader*.

Termini afferenti al dominio d'interesse sono definiti dall'ontologia AMLO-core (*Anti Money Laundering Ontology core*)⁴³, specificamente realizzata per la rappresentazione della conoscenza in ambito anti-riciclaggio. Tuttavia, la stretta attinenza ad un settore differente da quello delle frodi IVA ed il suo essere "derivata" in larga parte dal set di ontologie FIBO (*Financial Industry Business Ontology*)⁴⁴ – i cui concetti non risultano completamente definiti, totalmente differenziati e comunque non interamente "discendenti" da ontologie *top-level* – ne scoraggiano il riutilizzo.

Ad ogni modo, per la realizzazione dell'ontologia della società "cartiera" si è ritenuto opportuno attingere e far derivare i concetti necessari direttamente da ontologie "fondamentali", tra tutte *DUL (DOLCE+DnS Ultralite)*⁴⁵, evitando così di importare definizioni che, seppur idealmente accettabili, sono frutto dell'adattamento ad uno specifico ambiente applicativo.

Tracce di interessanti studi teorici in materia di ontologie e frodi IVA riconducono al *FF POIROT*⁴⁶ *Consortium* che nell'ambito dell'omonima progettualità finanziata dalla Commissione Europea, tra il 2002 e il 2005 ha condotto un'analisi sugli aspetti legali e giuridici legati al potenziale impiego di un modello ontologico per l'individuazione di frodi IVA. Le conclusioni tratte dagli studiosi nell'ambito del sopracitato progetto, in cui si rispecchiano i propositi su cui si basa il presente lavoro, avvalorano l'approccio ontologico poiché «una migliore comprensione dei fattori di rischio connessi alle frodi potrebbe portare a un migliore orientamento dei controlli e a un rafforzamento significativo della prevenzione delle frodi»⁴⁷, dove per "fattori di rischio" si intendono gli elementi che delineano «i profili tipici dei truffatori o delle transazioni fraudolente

che indirizzano gli investigatori verso la fase iniziale di possibili frodi»⁴⁸.

4.2. Progettazione dell'ontologia

La progettazione dell'ontologia della "società cartiera" – *Missing Trader Ontology* (nel seguito più semplicemente *MTO*) – come si è già accennato, ha avuto origine dall'individuazione degli elementi di criticità e di anomalia caratterizzanti tale "tipologia" di società, distinguibili sulla base dell'appartenenza al *profilo soggettivo* o al *profilo oggettivo* del soggetto giuridico.

Oltre al profilo operativo (*oggettivo*) che indubbiamente pone in risalto condotte rilevanti, le "società cartiere" condividono tratti comuni attinenti ad un profilo più marcatamente *soggettivo*, delineato dalle caratteristiche proprie del soggetto giuridico considerato. Gli elementi identificativi di carattere soggettivo sopperiscono alla difficoltà di "tracciamento" delle operazioni economiche e societarie realizzate dal presunto *missing trader*, offrendo al contempo dati immediatamente riscontrabili, legati alla "fisionomia" dell'entità esaminata; l'esame delle condotte e delle vicende societarie potrebbe richiedere invece tempi tecnici più estesi e il ricorso a metodologie d'analisi meno immediate.

Una volta definito il *dominio d'interesse*, evidentemente riconducibile al settore delle frodi all'IVA intracomunitaria, l'approccio progettuale adottato è stato di tipo *middle-out*: la selezione degli elementi di anomalia/criticità e la loro definizione ha fornito implicitamente una serie di *concetti*, rappresentabili in *classi* su cui basare l'ontologia.

I concetti così definiti sono stati oggetto di elaborazioni aventi "direzioni" opposte: sono state operate *generalizzazioni* per collegarli a *super-classi* di entità sovraordinate, inerenti a ontologie con livello più alto di astrazione, e sono state effettuate operazioni di *specializzazione* per raffinare i

42. BUKHSH-WEIGAND 2015.

43. Modulo "principale" dei progetti AMLO, relativi alla rappresentazione di fatti e informazioni legati al settore dell'anti-riciclaggio.

44. Insieme di *ontologie* rappresentanti il dominio delle imprese finanziarie.

45. Ontologia consultabile sul sito del [CNR-ISTC](#).

46. Acronimo di *Financial Fraud Prevention Oriented Information Resources Using Ontology Technology*.

47. VANDENBERGHE-SCHAFFER-KINGSTON 2003.

48. *Ibidem*.

concetti ed “estrarne” di ulteriori, da ricondurre a *sotto-classi* di entità contraddistinte da minore astrazione e maggiore specificità.

Sebbene la rappresentazione ontologica della “società cartiera” che verrà presentata rientri tra le *application ontology*, ovvero tra le ontologie specifiche di un particolare aspetto del dominio d’interesse e utili a fornire conoscenza per lo sviluppo di applicativi, data l’assenza di ontologie di dominio prontamente integrabili e stante la generalità di taluni aspetti descritti, peculiari delle frodi IVA “dell’operatore mancante” ma comuni ad altre tipologie di azioni criminose, tale ontologia potrebbe costituire una prima approssimazione di *domain ontology* per il dominio delle frodi IVA in senso lato.

Come già anticipato e come verrà più compiutamente illustrato nel seguito, per la modellazione di alcuni concetti fondamentali dell’ontologia si è scelto di “farli discendere” da alcune classi di un’ontologia “fondante”, la già citata *DUL*. Tale scelta è giustificata sia da ragioni di natura logica e di consistenza – in quanto per definire formalmente concetti rappresentanti entità giuridiche, informazioni astratte, ruoli, proprietà, si rende necessario fare ricorso a concetti generali come quelli offerti dalle ontologie “più ad alto livello” (quali *DUL*, ontologia *top-level*) – sia da esigenze di modificabilità, riusabilità e scalabilità, al fine di garantirne la futura integrazione conservando formalità e potenza descrittiva (*target* più difficilmente raggiungibili utilizzando classi e relazioni estratte da ontologie attinenti a uno specifico ambito di riferimento).

Per la denominazione delle classi, delle relazioni e delle loro proprietà, come anche per le descrizioni, le regole e le annotazioni, si è scelto di adottare la lingua inglese per ovvi motivi pratici e di fruibilità, essendo inerenti a tematiche afferenti a un contesto internazionale.

Per la denominazione delle classi si è fatto ricorso alla notazione *CamelBack* con la prima lettera in maiuscolo, mentre per la denominazione delle relazioni e delle istanze la medesima notazione è stata adottata mantenendo la prima lettera in carattere minuscolo, fatta eccezione per le parole composte il cui primo termine è una sigla

(ad esempio, come si vedrà a breve, “*VAT_Id*” – il numero identificativo ai fini IVA).

4.3. Gli strumenti utilizzati nella costruzione dell’ontologia

Per la realizzazione del progetto è stato utilizzato il software open-source *Protégé*⁴⁹ nella versione 5.6.3, il quale offre un ambiente per lo sviluppo di ontologie sia da remoto che on-line⁵⁰.

L’ambiente di sviluppo è dotato di interfaccia grafica *user-friendly* e consente di creare, modificare ed esportare ontologie in linguaggio *OWL* con sintassi *RDF/XML*, *OWL/XML*, *Turtle* o *Manchester/OWL*.

Protégé è altresì fornito di *reasoner Pellet* per la deduzione di nuova conoscenza da informazioni già acquisite e rappresentate nell’ontologia.

Nella sezione dedicata alla realizzazione dell’ontologia saranno illustrati i passaggi principali relativi all’implementazione del modello semantico in argomento, anche per mezzo di *screenshot* tratti dall’interfaccia grafica del programma.

OWL (Ontology Web Language) è un linguaggio basato su logiche descrittive, introdotto dal *W3C (World Wide Web Consortium)*, organizzazione internazionale che si prefigge l’obiettivo di favorire lo sviluppo e l’accessibilità del *World Wide Web* ed ormai da anni divenuto uno standard per la costruzione di ontologie. Per la realizzazione di questo progetto si è fatto ricorso a *OWL 2*, l’estensione di *OWL* attualmente in distribuzione, avente grado di espressività più elevato rispetto alla precedente.

Il prodotto dell’elaborazione tramite software *Protégé* è un documento *OWL 2* con sintassi *RDF/XML*, definita dal *W3C* come “sintassi di scambio primaria” per il linguaggio in oggetto.

RDF (Resource Description Framework) offre un modello basato su *XML* per descrivere e condividere una risorsa ed è lo strumento introdotto dal *W3C* per l’aggiunta di informazioni descrittive alla risorsa stessa, basate su metadati (definite *statement* o *asserzioni* o *dichiarazioni*), senza necessità di introdurle all’interno come avviene con i *linguaggi di markup* quali *HTML* e *XML*.

Un’asserzione in *RDF* assume la forma “Soggetto – Predicato – Oggetto” ed è comunemente

49. MUSEN 2015.

50. Piattaforma raggiungibile sul sito della [Stanford University](http://stanford.edu).

rappresentata da un grafo orientato: il soggetto è una risorsa di cui si intende “predicare”, ovvero specificare una proprietà, e costituisce il nodo da cui parte l'arco orientato; quest'ultimo rappresenta il predicato, il quale esprime una proprietà o una relazione relativa alla risorsa di partenza; infine l'oggetto, nodo di destinazione del predicato, rappresenta un valore, o un'altra risorsa, legata al soggetto per mezzo del predicato.

Risorse, proprietà e valori definiti da uno *statement* rappresentano, unitamente a quest'ultimo, gli elementi costituenti il modello RDF.

La più volte richiamata DUL (*DOLCE+DnS Ultralite*) è un'ontologia ad alto livello che fornisce una semplificazione dell'ontologia *DOLCE Lite-Plus* e la contestuale integrazione di questa con l'ontologia *Description and Situations (DnS)*.

Offre una descrizione di concetti estremamente generali, quindi agevolmente riutilizzabili ed adattabili a domini e contesti eterogenei. La codifica in linguaggio OWL ne ha favorito la diffusione e l'adozione in qualità di ontologia *fondazionale* per innumerevoli progetti.

I concetti più astrattamente formalizzati nell'ontologia del *missing trader* sono stati derivati dalle rispettive concettualizzazioni offerte da DUL. Tali derivazioni saranno puntualmente illustrate nella sezione relativa alla realizzazione di MTO.

4.4. Le classi dell'ontologia del *missing trader*

Gli elementi di criticità relativi al profilo soggettivo ed oggettivo dell'“operatore mancante” costituiscono il punto di partenza nella costruzione dell'ontologia.

Ogni elemento di criticità è stato incapsulato in un concetto e rappresentato da una *classe* (un modello dotato di proprietà che gli individui appartenenti alla classe rispettano).

La classe del *missing trader* è stata formalizzata come sotto-classe del generico “soggetto giuridico” per motivi di *ereditarietà* ed *estensione* della super-classe, nonché per ragioni legate alla validazione dell'ontologia stessa.

Di seguito vengono elencati i concetti, che rispecchiano le anomalie selezionate,

distinguendoli in base all'appartenenza all'uno o all'altro profilo:

– Profilo soggettivo:

1. partita IVA o numero identificativo ai fini IVA inesistente o cessato o associato a un differente soggetto giuridico;
2. «forme giuridiche caratterizzate da flessibilità e semplicità, sia per gli adempimenti previsti in fase costitutiva che sotto il profilo strutturale o gestionale»⁵¹: «la società per azioni è tipicamente la forma giuridica di imprese con una struttura produttiva, un'organizzazione e una governance complessa e stabile, connotati assenti nelle cartiere»⁵²; le forme giuridiche più ricorrenti per le società cartiere sono quelle cosiddette “semplificate”;
3. sede legale, sede amministrativa o luogo di esercizio dell'attività soggetti a cambi frequenti e repentini;
4. «sede legale in un luogo distante da quello in cui risulta essere ubicato il centro degli interessi e/o la sede direzionale»⁵³;
5. oggetto sociale ampio ed estremamente variegato;
6. indisponibilità di uffici, magazzini, sedi locali necessarie per l'esercizio delle attività economiche di cui all'oggetto sociale;
7. inconsistenza o mancato versamento (totale o parziale) del capitale sociale;
8. cariche amministrative e/o di rappresentanza rivestite da soggetti molto giovani o, al contrario, molto anziani: gli amministratori o rappresentanti legali delle società cartiere sono spesso soggetti molto anziani o molto giovani, più facilmente circuibili dai *dominus* della frode;
9. cariche amministrative e/o di rappresentanza rivestite da soggetti estranei al settore commerciale/produttivo in cui opera la società;
10. amministratori e/o rappresentanti legali e/o proprietari di quote societarie soggetti a cambi frequenti o repentini;
11. amministratori e/o rappresentanti legali già ricoprenti le medesime cariche in società inadempienti o liquidate;

51. UIF 2020.

52. PELLEGRINI-DE FRANCESCHIS-BENTIVOGLI-LAURENZA 2020.

53. UIF 2020.

12. settore commerciale/industriale di appartenenza riconducibile a quelli maggiormente a rischio di frode;
13. recente costituzione della società o recente “ingresso” nel settore commerciale/produttivo di riferimento: le società cartiere sono tipicamente di nuova costituzione o “quiescenti” e tornate nuovamente attive.
- Profilo oggettivo:
1. disposizioni di pagamento da/verso rapporti finanziari accesi all'estero o riconducibili a soggetti diversi dal cliente/fornitore sospettato di essere un *missing trader*;
 2. «cessioni di beni a prezzi sensibilmente inferiori a quelli di mercato»⁵⁴;
 3. inesistenza di uno “storico” nel settore di riferimento: la società cartiera è solitamente un *outsider* nel settore commerciale/produttivo in cui opera;
 4. «offerta di affari con margini di profitto consistenti o predeterminati, indipendentemente da circostanze di tempo, quantità o qualità/natura delle merci o dei servizi commercializzati»⁵⁵;
 5. assenza di contratti sottostanti alla fornitura di beni/servizi;
 6. assenza di documentazione “accompagnatoria” delle forniture: ordini di acquisto, note di spedizione, lettere di vettura, CMR⁵⁶, sono documenti che consentono di risalire al reale fornitore/mittente dei beni, pertanto solitamente non vengono rilasciati da *missing trader*;
 7. rapporti di *monocommittenza* tra sospetto “operatore mancante” e suo cessionario: la cessione di beni e la prestazione di servizi nei confronti di una sola impresa o di un numero estremamente limitato di imprese può essere indicativo della strumentalità dell'operatore in uno schema fraudolento;
 8. presenza di pregiudizievoli “precedenti” fiscali e tributari;
 9. acquisti di beni/servizi, senza applicazione dell'IVA, sulla base di false dichiarazioni d'intento.

In Tabella 1 [p. 27] sono schematicamente riepilogate le associazioni tra i concetti estrapolati

dagli elementi di anomalia sopra elencati e le rispettive classi che li rappresentano nell'ontologia MTO, con indicazione del profilo di appartenenza (soggettivo oppure oggettivo) e del numero progressivo con cui sono contraddistinti nei sopra riportati elenchi. Si noti che ad alcuni numeri progressivi del profilo soggettivo (n. 13) e del profilo oggettivo (nn. 1, 3, 5) corrispondono diversi concetti estratti dagli elementi di anomalia. Nel caso del n. 3 del profilo oggettivo, il concetto di “periodo di attività nel settore” che unitamente alle esperienze e capacità maturate concorre a formare lo “storico” di una società nel settore commerciale di competenza, è stato modellato dalla classe *OperatingSince*, già definita nel profilo soggettivo e contraddistinta dal n. 13.

Le classi contenute in Tabella 1 sono state quindi oggetto di generalizzazione e specializzazione. Le operazioni di generalizzazione sono state effettuate per “incapsulare” i concetti in *super-classi* connotate da superiore livello di astrattezza e maggiore genericità. Come già anticipato, l'approccio *bottom-up* seguito in questo caso è stato adottato con riferimento all'ontologia *top-level* DUL.

La Tabella 2 [p. 27], invece, riporta le generalizzazioni eseguite e le relative classi importate nell'ontologia MTO (campi “Classe MTO” e “Super-classe DUL (1)”). Poiché ogni *super-classe* di DUL è a sua volta “figlia” di un'ulteriore classe sovraordinata, sono state importate le rispettive classi “genitori” (campi “Super-classe DUL (2)” e “Super-classe DUL (3)”). Nessun concetto ha necessitato di estendere la propria generalizzazione ad una profondità maggiore di 3.

Le classi *Price*, *Capability* e *Reliability* non sono state riportate in Tabella 2 poiché non hanno *super-classe* in DUL; sono state “incapsulate”, infatti, in una classe creata *ad hoc* per contenere concetti che esprimono valori o qualità intrinseche del concetto stesso.

La classe così definita è stata denominata *ValuePartition* e include la *reifcazione* di qualità e proprietà astratte, a loro volta serventi da “contenitori” per dati reali.

54. UIF 2020.

55. HM REVENUE & CUSTOMS 2020.

56. Acronimo di *Convention des Marchandises par Route*, è un documento emesso dal fornitore della merce o dallo spedizioniere che ne cura il trasporto, consistente in una lettera di vettura internazionale standardizzata.

Infine la Tabella 3 [p. 28] riporta la *gerarchia* delle sottoclassi di `ValuePartition`, mentre la Tabella 4 [p. 29] (specularmente a quanto riportato in Tabella 2) restituisce il prodotto dell'applicazione dell'approccio top-down alle classi di MTO sin qui presentate.

Oltre ad effettuare le opportune specializzazioni, per ragioni di completezza espressiva e di integrità della rappresentazione di alcuni elementi di criticità, sono state introdotte anche ulteriori classi utili a descrivere le caratteristiche tipiche dei *missing trader*.

Con riferimento ad una determinata classe di MTO, la stessa è stata distintamente inserita nella colonna "classe di specializzazione di MTO" o "classe introdotta per completezza" della Tabella 4, in base al fatto che la super-classe dalla quale "discende" fosse già presente o meno nell'ontologia (in fase di realizzo) dopo l'applicazione del metodo *bottom-up* e dopo la creazione della classe `ValuePartition`.

Tutte le classi componenti l'ontologia MTO, ad eccezione della classe "contenitore" `ValuePartition`, sono sottoclassi della classe `Entity` dell'ontologia DUL e, unitamente a questa, sono sottoclassi della classe `owl:Thing` (classe OWL predefinita, simbolicamente indicata dal simbolo *T*), la classe *radice* dell'ontologia e gerarchicamente superiore a tutte le altre classi (*C*) definibili ($\forall C, C \supseteq T$).

4.5. Descrizione semantica delle classi

Le ragioni che giustificano la creazione delle singole classi sinora introdotte sono racchiuse nella loro descrizione *semantica*.

Sono state dotate di annotazioni semantiche le sole classi non importate da DUL ed ogni descrizione è da intendersi strettamente contestualizzata nel dominio d'interesse. Al di fuori di tale dominio, infatti, alcuni concetti, descrizioni e annotazioni potrebbero assumere accezioni e connotazioni differenti:

Transaction: rappresenta una generica operazione di tipo commerciale o di tipo finanziario, legata alla compravendita di beni o servizi e posta in essere da due operatori economici. Costituisce uno dei concetti principali intorno a cui ruota l'ontologia del *missing trader*;

Payment: rappresenta l'atto del pagamento connesso alla conclusione di una compravendita

di beni o servizi; prevede un soggetto emittente ed un soggetto beneficiario del pagamento;

Amount: rappresenta una somma di denaro relativa ad un pagamento o a una transazione commerciale, riportata su un documento contabile (ad esempio una fattura) o finanziario (ad esempio una distinta di bonifico o una contabile bancaria);

Issuer: l'emittente di un documento (ad esempio una fattura) o di un pagamento (ad esempio un bonifico bancario);

Recipient: il destinatario di un documento (ad esempio una fattura) o il beneficiario di un pagamento;

Address: il generico indirizzo atto a localizzare un edificio che può fungere da sede per un soggetto giuridico (ad esempio l'indirizzo presso cui è ubicata la sede legale di una società, il suo domicilio fiscale o il luogo di esercizio dell'attività);

CorporatePurpose: rappresenta l'oggetto sociale di una società e più in generale le attività economiche che si propone di svolgere un soggetto giuridico;

Denomination: la denominazione di un soggetto giuridico. Può essere la ragione sociale di una società o la denominazione di una ditta individuale. È il nome con il quale è pubblicamente conosciuto un soggetto giuridico;

EstablishedSince: la data di costituzione di una società o di assegnazione della partita IVA per una ditta individuale;

LegalForm: la forma giuridica di una società o di un soggetto giuridico;

OperatingSince: la data a partire dalla quale è stata esercitata una determinata attività economica. Può non coincidere con la data di costituzione/attribuzione della partita IVA in quanto l'attività economica esercitata e l'oggetto sociale possono subire variazioni nel tempo;

ProfitMargin: rappresenta il margine di guadagno dato dalla differenza tra quanto ricavato da una fornitura e il costo sostenuto per l'acquisto a monte degli stessi beni. Fornisce un'indicazione sulla convenienza economica di una transazione;

RangeOfClients: è l'ampiezza della clientela di un determinato soggetto economico, può essere vasta e diversificata o ridursi ad una monocommittenza;

ShareCapital: il capitale sociale di una società;

Status: lo stato di attività in cui si trova un soggetto economico; può essere attivo, dormiente o cessato definitivamente;

VAT_Id: indica la partita IVA o il numero di registrazione IVA o il numero identificativo IVA con il quale è univocamente identificato un determinato soggetto passivo ai fini IVA. Il VAT_Id è emesso ed attribuito al rispettivo titolare solo ed esclusivamente dalle autorità fiscali dello Stato di residenza; è necessario, inoltre, ad abilitare il soggetto passivo ad effettuare operazioni intracomunitarie, previo inserimento nel VIES;

BusinessProfile: l'insieme di informazioni relative ad un soggetto giuridico desumibili dalla documentazione ufficiale reperibile su portali specializzati o autorizzati, come una visura camerale; tali informazioni possono essere coerenti o difformi rispetto a quanto appreso sul soggetto da diverse fonti;

CMR: è il modulo costituente una nota di spedizione in formato standardizzato, come stabilito dalla "Convention relative au Contrat de transport international de Merchandises par Route" (CMR), recante indicazioni su fornitore, spedizioniere, destinatario, luogo di consegna, quantitativo delle merci, ecc.;

Invoice: è il documento fiscale obbligatoriamente emesso da un soggetto economico, a fronte della realizzazione di una compravendita di beni/servizi, nei confronti di un committente, il quale è tenuto a corrisponderne il prezzo (indicato, per l'appunto, in fattura);

InvoiceSummary: costituisce il registro delle fatture attive e passive emesse e ricevute da un determinato operatore economico; fornisce informazioni che possono essere coerenti o incoerenti con quanto indicato dal soggetto nelle dichiarazioni fiscali o con il contenuto di eventuali dichiarazioni d'intento;

LetterOfIntent: è la dichiarazione d'intento mediante la quale un esportatore abituale palesa la propria intenzione di acquistare beni/servizi senza applicazione dell'IVA;

Order: l'ordine di acquisto sulla base del quale un fornitore cede della merce nei confronti del cliente. Solitamente è connesso o sostituisce un contratto di fornitura in cui fornitore e consumatore concordano precise condizioni;

ShippingNote: una nota di spedizione è un documento che accompagna il trasporto della merce fino a destinazione, emesso da chi ne cura la spedizione e contenente informazioni circa la merce trasportata. Ha un contenuto simile a quello di un CMR ma non ha un formato standardizzato;

TaxHistory: è la "storia" fiscale di un contribuente, fornisce indicazioni sul comportamento adottato dallo stesso nei confronti del fisco e mette in luce eventuali inadempienze;

BillofLading: la polizza di carico attesta l'imbarco della merce in un porto di origine e segue il trasporto fino al porto di destinazione, sostituendo una nota di spedizione solitamente utilizzata per i trasporti su terraferma. È un documento simile alla "bolla" di trasporto e al CMR, contenente informazioni sulla merce oggetto della spedizione;

Director: è l'amministratore di una società, il quale ha il potere di compiere atti di gestione dell'attività d'impresa e la sua funzione ha rilevanza internamente alla società ma non necessariamente verso i terzi;

LegalRepresentative: è il legale rappresentante, soggetto che assume su di sé la rappresentanza legale della società nei rapporti verso i terzi esterni all'azienda. Può coincidere o meno con l'amministratore;

Owner: con tale entità si è scelto di rappresentare il socio, unico o comproprietario di quote sociali, indipendentemente dall'eventuale carica/funzione rivestita all'interno della società;

TaxablePerson: nella Direttiva IVA un soggetto passivo⁵⁷ è colui il quale "esercita, in modo indipendente e in qualsiasi luogo, un'attività economica, indipendentemente dallo scopo o dai risultati di detta attività". Di conseguenza, un soggetto passivo può essere una società, una ditta individuale o un professionista responsabile dell'applicazione, della riscossione e del versamento dell'IVA alle autorità fiscali;

MissingTrader: un'istanza di questa classe rappresenta la potenziale società cartiera al ricorrere di determinati "requisiti" (elementi di anomalia); introdotta principalmente per scopi legati alla validazione dell'ontologia, consente di interconnettere mediante opportune relazioni tutte le classi dell'ontologia MTO;

57. Cfr. art. 9 della Direttiva n. 2006/112/CE.

ValuePartition: classe “contenitore” creata per introdurre concetti astratti costituenti proprietà o caratteristiche che possono assumere valori “discreti” prestabiliti, utili alla descrizione dell'ontologia. Ad esempio la classe **LegalFormValue**, sottoclasse di **ValuePartition**, rappresenta il valore assumibile dalla forma giuridica di una società o più in generale di un soggetto giuridico. Sottoclassi di **LegalFormValue** sono infatti **LimitedCompany**, **CooperativeCompany**, **Simplified**, **SoleTrader**, le quali esprimono la “proprietà” di un soggetto giuridico di essere rispettivamente una società a responsabilità limitata, una società cooperativa, una società semplificata (più genericamente) o una ditta individuale. Come già rappresentato, sono stati valorizzati solo i concetti utili alla modellazione del dominio d'interesse; al di fuori di tale dominio **LegalFormValue** potrebbe assumere valori diversi (cioè avere altre sottoclassi, ad esempio “società per azioni” o “società di persone”). Costituendo (liste di) valori prestabiliti, sufficienti per la descrizione di un concetto, saranno legati a quest'ultimo da apposite relazioni che verranno definite nel prosieguo.

Per la descrizione semantica delle 61 sottoclassi della classe **ValuePartition**, trattandosi di concetti di uso comune il cui significato è facilmente intuibile, si rimanda alla Tabella 3 in cui sono già state presentate.

4.6. Le relazioni nell'ontologia del *missing trader*

In OWL e, di conseguenza, in *Protégé* è possibile distinguere due tipi di relazioni: *object properties* e *datatype properties*. Le prime mettono in relazione due classi o, più precisamente, due individui (istanze) appartenenti alle rispettive classi; le seconde, invece, “collegano” un'istanza ad un dato primitivo (*data literal*), il quale può essere costituito ad esempio da una stringa, da un numero intero o da un valore booleano (“vero” o “falso”).

Le relazioni per l'ontologia in esame saranno costituite esclusivamente da *object properties* relative ai concetti formalizzati, mentre non saranno definite *datatype properties*.

I valori “discreti” contenuti nelle sottoclassi di **ValuePartition**, infatti, sono tutti e soli i valori sufficienti ad “istanziare” le classi dell'ontologia.

La base di partenza delle *object properties* in MTO è stata ottenuta mediante importazione in

Protégé delle omologhe proprietà appartenenti all'ontologia *DUL*.

La “libreria” di relazioni importate, oltre ad essere agevolmente riutilizzabile, comprende alcune proprietà e le corrispondenti proprietà inverse (ad esempio **farFrom** e **nearTo**) particolarmente utili per esprimere diverse relazioni.

Per conferire maggiore chiarezza e una più lineare lettura di alcune proprietà, sono state comunque definite numerose relazioni integrative rispetto a quelle fornite da *DUL*; contrariamente, le proprietà dell'ontologia *top-level* non ritenute necessarie sono state ignorate.

Esempi di applicazioni in MTO di relazioni ereditate da *DUL* sono costituiti da **describes** e dalla sua *property* “inversa” **isDescribedBy** che mettono in relazione **BusinessProfile** (il profilo societario emergente dalle informazioni riportate in una visura camerale) con **TaxablePerson**; in tale contesto si sarebbe potuta utilizzare la macro-relazione **associatedWith** – anch'essa definita in *DUL* – ma si è ritenuto più opportuno esprimere una relazione di “descrizione” piuttosto di una relazione associativa, giacché comunemente una visura camerale offre una visione d'insieme sulla società ma non è un elemento ad essa strettamente associato, come potrebbero essere la denominazione o la partita IVA.

Ancora una volta, per modellare le relazioni necessarie, è apparso ragionevole partire dagli elementi di criticità/anomalia peculiari delle società cartiere.

Ad esempio, considerando l’“inesistenza della partita IVA” – elemento di criticità contraddistinto dal numero 1 nel profilo soggettivo del *missing trader* – il requisito espresso suggerisce l'istituzione di una relazione tra la classe che modella la partita IVA (**VAT_Id**) e la classe **Lack** (traducibile in “assenza” o “mancanza”), sottoclasse di **Existence** (a sua volta sottoclasse di **ValuePartition**) per rappresentare la relazione di effettiva “inesistenza” o “mancanza” di un'istanza di **VAT_Id**. Tale relazione è stata rappresentata dalla *object property* **hasExistence**, aggiunta alle relazioni già previste dall'ontologia *DUL*.

Analogamente, per ogni classe di **ValuePartition** è stata introdotta una corrispondente *object property* che mette in relazione una sottoclasse di **Entity** e una sottoclasse di **ValuePartition** avente attinenza

logica con la relazione stessa. Ad esempio la classe `LegalForm` è stata messa in relazione con la classe `LegalFormValue` per mezzo della object property `hasLegalFormValue`; in questo modo il concetto astratto di “forma giuridica” è stato connesso ad un valore ben definito (ad esempio “società a responsabilità limitata”) tramite un’opportuna relazione.

Nella definizione delle relazioni, osservando da una prospettiva matematico-insiemistica, si può assumere che esse mettono in correlazione individui (classi) appartenenti ad un dominio (*domain*) con individui appartenenti ad un codominio (*range*).

L’asserzione avente ad oggetto la dichiarazione di *domain* e *range* per una data proprietà ha permesso di dedurre nuova conoscenza: ad esempio, per la relazione `identifies`, una volta definito il dominio, costituito dalla classe `VAT_Id`, ed il codominio, costituito dalla classe `TaxablePerson`, la sua “inversa” `isIdentifiedBy` ha automaticamente acquisito come dominio `TaxablePerson` e come codominio `VAT_Id`, pur non avendolo asserito esplicitamente.

Tra le classi aventi caratterizzazione opposta è stata dichiarata la disgiunzione delle stesse (`Disjoint With`).

Ove necessario, le relazioni sono state definite come “functional”, connotazione che appone alla relazione in esame il vincolo che ad ogni esemplare del dominio (nel caso di specie `VAT_Id`) corrisponda uno ed un solo esemplare del codominio (o `Lack` o `Presence`).

Infine, per far sì che le relazioni in tal modo definite non “puntassero” alla super-classe astratta (ad esempio `Existance`) ma alle classi espressioni “valori concreti” (ad esempio `Lack` o `Presence`), è stato asserito che la super-classe di riferimento è equivalente alternativamente (“`Equivalent To`”) all’una o all’altra sottoclasse (“`Lack or Presence`”).

Un costrutto di questo tipo è detto *covering axiom* e serve a specificare che la super-classe non è semplicemente un “contenitore” per le sue sottoclassi ma è composta solo ed esclusivamente dagli individui appartenenti a quelle sottoclassi; in altre parole nella super-classe non c’è spazio per individui che non rientrino in una delle sottoclassi oggetto dell’assioma di equivalenza.

In Tabella 5 [p. 31] sono riportate le relazioni create *ad hoc* e quelle ereditate dall’ontologia DUL.

Sebbene non tutte le *object properties* di cui alla Tabella 5 siano strettamente utili allo scopo di rivelare l’operato di un *missing trader*, sono state comunque create per ragioni di completezza informativa e per conferire ad ogni concetto dell’ontologia una propria dimensione semantica. Ad esempio la relazione `hasName` non ha alcun ruolo nel processo inferenziale di rilevamento di una società cartiera ma è stata comunque definita, essendo la denominazione un elemento imprescindibile per l’identificazione di un soggetto.

4.7. Restrizioni sulle proprietà di MTO

La definizione di relazioni tra le classi equivale ad esprimere proprietà sulle classi stesse e consente di introdurre vincoli o restrizioni sugli individui di una classe (*property restrictions*), le quali hanno la funzione di descrivere formalmente la classe cui si riferiscono, esprimendo le condizioni necessarie affinché un individuo appartenga a quella classe.

In aggiunta alle asserzioni del tipo “`SubClass Of`”, “`Equivalent To`” e “`Disjoint With`” che predicano su una determinata classe indicandone, rispettivamente, la super-classe, le classi equivalenti e le classi disgiunte, è infatti possibile (e necessario) fare ricorso ad alcune altre restrizioni.

A partire dalle relazioni definite e riepilogate nella Tabella 5 è stato possibile applicare le opportune restrizioni alle classi dell’ontologia MTO, di cui si fornisce un esempio in Figura 1.

4.8. Creazione dell’entità `MissingTrader`

I concetti corrispondenti agli elementi di anomalia che accompagnano la società cartiera durante la sua “esistenza”, come si è visto, sono stati tradotti in linguaggio ontologico.

Per la realizzazione del modello di *missing trader* si è proceduto, dunque, ad operare la congiunzione tra la sua entità astratta (la classe `MissingTrader`) e le restrizioni su di essa definite (*property restrictions*).

A differenza di quanto fatto per la classe “genitore” `TaxablePerson`, su cui sono state introdotte restrizioni in senso lato, per meglio descrivere la classe `MissingTrader` si è reso necessario prendere in considerazione i singoli valori attribuibili alle sue proprietà peculiari.

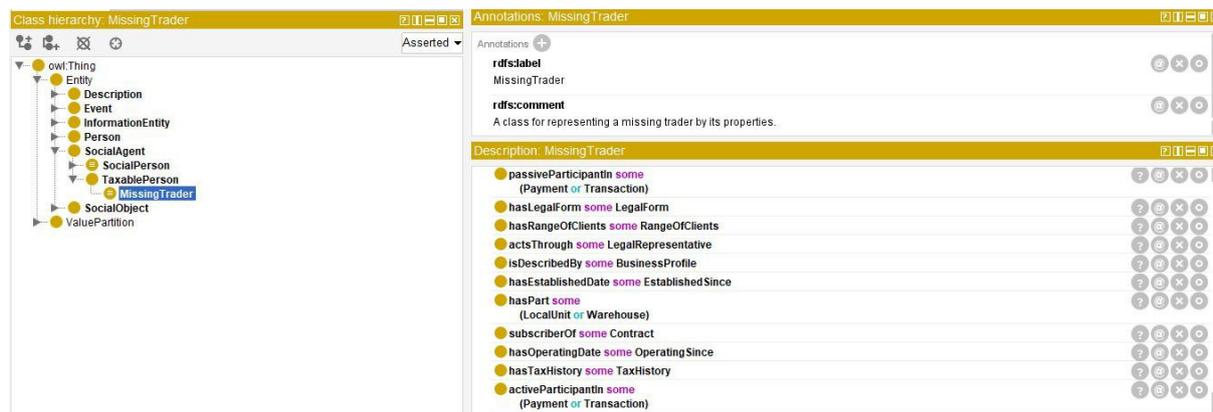


FIG. 1 — *Restriction properties sulla classe MissingTrader in ambiente Protégé*

Sebbene per alcune proprietà non fosse fondamentale esprimere una restrizione – ad esempio, per quanto attiene alla forma giuridica tipicamente assumibile dalle società cartiere, la classe `LegalFormValue` contiene tutti e soli i valori peculiari della società dal profilo “criminale” (`LimitedCompany`, `Simplified`, ecc.) – per altre è stato fondamentale operare una selezione che permettesse di distinguere il *missing trader* dal generico soggetto passivo IVA.

A tal fine si è fatto ricorso alle sottoclassi di `ValuePartition`, ove sono stati “isolati” tutti i valori (le classi) aventi accezioni coerenti con il profilo delle società cartiere e sono stati attribuiti all’entità in esame mediante le relazioni che li prevedevano come parte del proprio “insieme di arrivo” (*range*).

A mero titolo esemplificativo, con riferimento all’oggetto sociale del *missing trader*, tipicamente ampio, variegato e riferentesi ad almeno un settore commerciale considerato particolarmente a rischio di frodi, alla classe `MissingTrader` è stato attribuito un valore avente tale accezione e rappresentato dalla classe `Broad&Various&Risky` (appartenente alla sottoclasse `CorporatePurposeValue` di `ValuePartition`) mediante le relazioni `hasCorporatePurpose` e `hasCorporatePurposeValue`.

Il risultato della definizione delle restrizioni sulla classe `MissingTrader` è rappresentato da un set di assiomi, espressi in *sintassi di Manchester*.

Tali assiomi non rappresentano altro che l’introduzione nella classe `MissingTrader` delle definizioni degli elementi di criticità e di anomalia che la caratterizzano.

In tal modo è stata assegnata all’entità della società cartiera la connotazione necessaria per distinguerla da qualsiasi altro soggetto giuridico e al contempo per individuarla, tramite opportune “combinazioni” o “composizioni” di restrizioni.

4.9. Requisiti per l’individuazione di un *missing trader*

I profili soggettivo ed oggettivo delle società cartiere non rappresentano elenchi tassativi di caratteristiche che un soggetto passivo IVA deve possedere per poter essere qualificato come “operatore mancante”, piuttosto forniscono degli “indizi”, dettati dall’esperienza e dalle conoscenze maturate nel settore, al ricorrere dei quali si potrebbe essere in presenza di un *missing trader*.

Per contro, non si può pensare di individuare un *missing trader* sulla base di una sola delle anomalie che comunemente lo contraddistinguono.

Volendo esprimere tale osservazione in termini matematici, dunque, ai fini dell’individuazione di una società cartiera non è necessario che tutte le condizioni espresse dalle restrizioni si verifichino contemporaneamente e non è sufficiente che se ne verifichi una sola; bensì, è necessario e sufficiente che se ne realizzino alcune, purché significative.

Considerata la particolarità del dominio d’interesse, oggetto di costante evoluzione sotto il profilo normativo e fenomenologico, senza pretese di esaustività e di perentorietà, per il rilevamento di società cartiere è stato elaborato un modello basato su alcuni “capisaldi” selezionati tra gli elementi utili all’identificazione del *missing trader* (le cosiddette condizioni necessarie e sufficienti) e

sull'eventuale compresenza di situazioni altrettanto rilevanti ma meno determinanti.

Si è supposto che, per essere qualificato come tale, un "operatore mancante" dovesse rispondere almeno a due requisiti di carattere soggettivo – uno legato a dati "identitari" del soggetto e l'altro inerente ai suoi dati "societari" – e ad un requisito di carattere oggettivo, connesso alla sua operatività.

In relazione al profilo soggettivo, una caratteristica che ha un'altissima incidenza nel processo di rilevamento è rappresentata dalla forma giuridica del potenziale *missing trader* (dato "identitario"), unitamente alle pendenze tributarie/fiscali o al capitale sociale particolarmente esiguo o non interamente versato (dato "societario").

In relazione al profilo oggettivo, invece, un elemento più rappresentativo rispetto ad altri può essere dato dalla ridotta estensione della clientela del *missing trader*, spesso costituita da un solo

soggetto, oppure dall'inconsistenza di una eventuale dichiarazione d'intento in relazione al volume di operazioni commerciali compiute in un periodo temporale di riferimento.

L'opportuna combinazione di tali restrizioni, nell'esempio in esame, può (e dovrebbe) dunque restituire un requisito necessario e sufficiente per l'individuazione di una potenziale società cartiera.

Esprimendo in linguaggio logico le valutazioni appena esplicitate è possibile ricavare una sorta di "formula" o "regola" in cui i requisiti ritenuti maggiormente rilevanti per la qualificazione del *missing trader* possono essere interrelati tra loro e con i restanti elementi di criticità facendo ricorso agli operatori logici "AND" e "OR". Tale formula, espressa in un pseudo-linguaggio logico-naturale, potrebbe essere rappresentata dalla seguente equazione:

("forma giuridica semplificata" AND ("oggetto sociale ampio, vario e a rischio" OR "data di costituzione recente" OR "sedi societarie soggette a frequenti variazioni" OR "altri elementi di anomalia di carattere soggettivo")) OR (("capitale sociale esiguo o non versato" OR "inadempienze fiscali") AND (OR di "altri elementi di anomalia di carattere soggettivo")) AND (("clientela poco numerosa/diversificata" OR "dichiarazione d'intento inconsistente con altri dati contabili") AND (OR di "elementi di anomalia di carattere oggettivo")) = "società cartiera";

dove i primi due blocchi di restrizioni – racchiusi tra doppie parentesi tonde e separati da "OR" – rappresentano i due requisiti di carattere soggettivo, con evidenza sul valore della forma giuridica, sul capitale sociale e sulla presenza di eventuali pendenze fiscali/tributarie, mentre l'ultimo blocco

– racchiuso tra doppie parentesi tonde e preceduto da "AND" – rappresenta il requisito di carattere oggettivo con evidenza sull'ampiezza del bacino di clienti e sulla inconsistenza di eventuali dichiarazioni d'intento (Figure 2 e 3).

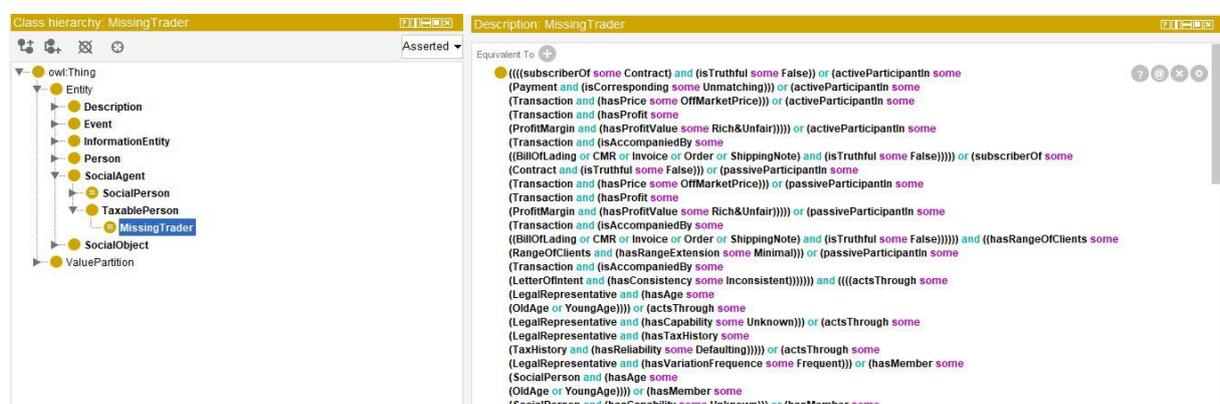


FIG. 2 — Combinazione di restrizioni definite sulla classe *MissingTrader* (parte 1 di 2)

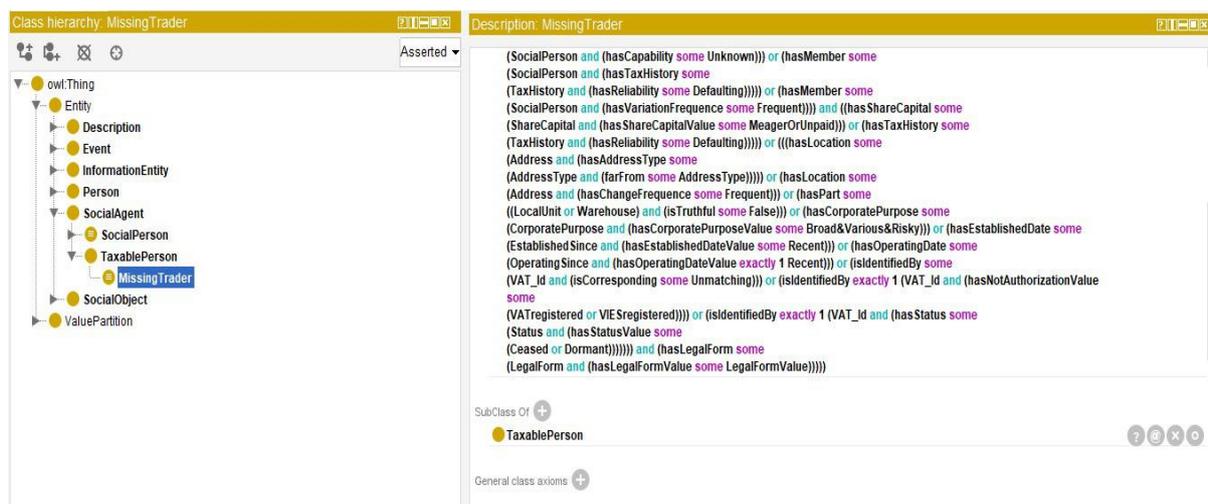


FIG. 3 — Combinazione di restrizioni definite sulla classe *MissingTrader* (parte 2 di 2)

5. Risultati

5.1. Validazione dell'ontologia

Per verificare che un'ontologia rappresenti correttamente i concetti appartenenti al dominio d'interesse occorre validarla.

Il processo di *validazione* consiste in un “controllo di conformità” basato sulla constatazione della *coerenza* e della *consistenza* dell'ontologia, caratteristiche che attengono alla concordanza e alla validità degli assiomi in essa definiti.

Una classe si dice consistente se può correttamente accogliere individui nel rispetto della propria descrizione; è coerente se gli assiomi definiti in essa non sono in contrasto tra loro.

Protégé è dotato di *reasoner*, uno strumento di ragionamento automatico, ed è in grado di processare le ontologie per testarne coerenza e consistenza ma anche di inferire nuova conoscenza; in

particolare, un *reasoner*, basandosi sulla descrizione di una classe, è in grado di stabilire se tale classe possa essere o meno istanziata.

Banali inferenze logiche sono state ottenute durante la fase di definizione delle relazioni in MTO, quando il *reasoner* di Protégé ha restituito dominio e codominio di una *object property* a partire dalla definizione di dominio e codominio della sua relazione inversa. Altri esempi di conoscenza (inizialmente ignota) dedotta da fatti noti sono costituiti dalla rivelazione di rapporti gerarchici tra le classi.

Protégé mette a disposizione svariati *reasoner*, tra cui quello utilizzato per la validazione di *Missing Trader Ontology*, denominato *Pellet*.

L'avvio del *reasoner* Pellet su MTO, alla ricerca di incoerenze e/o inconsistenze all'interno dell'ontologia e dei suoi assiomi, ha dato esito negativo (Figura 4).

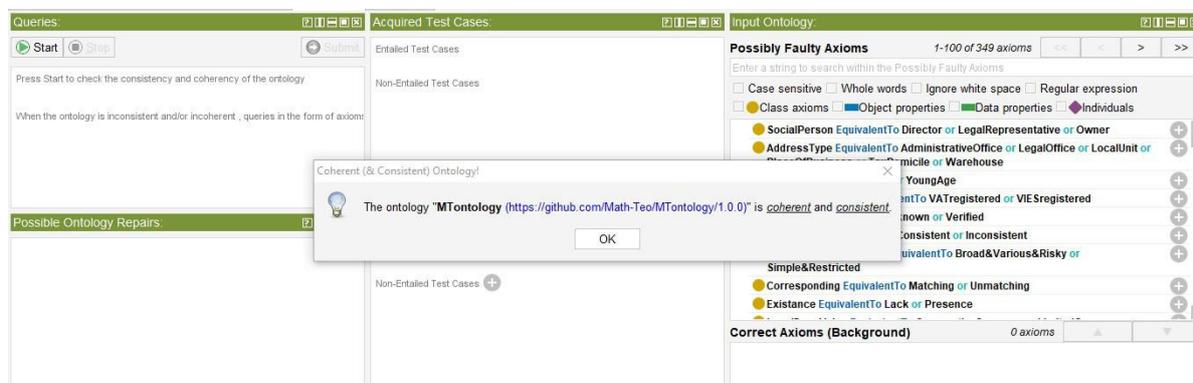


FIG. 4 — Coerenza e consistenza dell'ontologia MTO constatate dal reasoner Pellet

Avendo constatato, dunque, che MTO è coerente e consistente è stato possibile testarne anche il corretto funzionamento.

5.2. Rilevamento del *missing trader* con uno strumento di ragionamento automatico

Il test dell'ontologia in esame ha preso le mosse dalla definizione della classe del *MissingTrader*.

L'aver costituito una *defined class* infatti, a patto di soddisfare le condizioni necessarie e sufficienti per l'appartenenza alla classe stessa, rende possibile la valutazione sull'idoneità di un dato individuo a popolare tale classe.

A tal fine, nell'interfaccia applicativa di Protégé, nella scheda "Individuals" dell'ontologia MTO, è stato creato un generico individuo (denominato "MTEXample"), senza dichiararne il "tipo" (ovvero l'appartenenza ad alcuna classe o super-classe) né fornendo alcuna altra descrizione sullo stesso, il quale dovrebbe costituire il potenziale *missing trader* (Figura 5).

Dopo aver creato il generico individuo, si è reso necessario assegnargli alcune proprietà. Tale processo ha richiesto la definizione di ulteriori individui, costituenti i concetti che le predette proprietà mettono in relazione. Le proprietà utili allo scopo sono costituite dalle condizioni necessarie e sufficienti definite nell'ambito della descrizione della classe *MissingTrader*.

Per la validazione dell'ontologia è stato fatto ricorso, quindi, all'espressione degli assiomi

descrittivi della classe *MissingTrader* per mezzo di relazioni ed individui delle opportune classi.

Il test condotto è stato basato sui seguenti elementi di anomalia:

- forma giuridica del soggetto connotata da "semplicità" – condizione rappresentabile creando un individuo delle sottoclassi di *LegalFormValue* e *LegalForm*;
- il soggetto è parte passiva (acquirente) in transazioni connotate da prezzi inferiori alla media di mercato – condizione rappresentabile facendo ricorso alle sottoclassi *OffMarketPrice* di *ValuePartition* e *Transaction* di *Entity*;
- il soggetto ha una clientela poco numerosa e diversificata o persino costituita da un solo cliente (monocommittenza) – condizione realizzabile tramite individui appartenenti alla sottoclasse *Minimal* di *RangeExtension* (in *ValuePartition*) e *RangeOfClients* (in *Entity*);
- il soggetto ha "pregiudizi" (*Defaulting*) di carattere fiscale/tributario (classe *TaxHistory*);
- oggetto sociale composto da attività rientranti in settori considerati a rischio frodi – situazione modellabile creando individui di *CorporatePurpose* e di *Broad&Various&Risky*;
- il legale rappresentante è un soggetto estraneo al settore di riferimento, la cui esperienza e capacità non sono note (individui *LegalRepresentative* e *Unknown*).

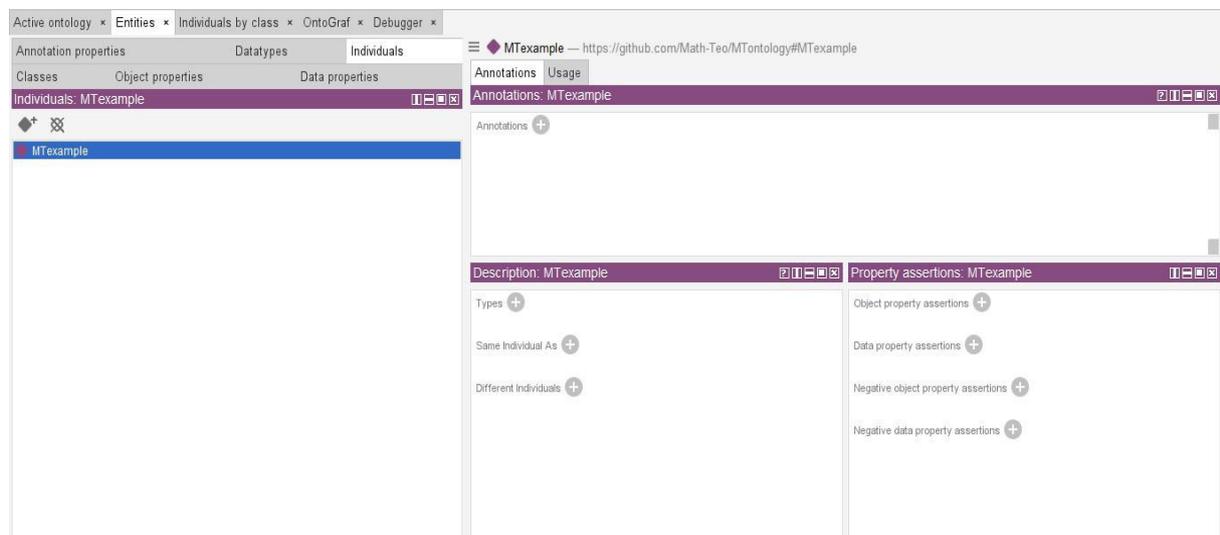


FIG. 5 — Creazione dell'individuo Mtexample in ambiente Protégé

Nell'esempio, gli individui `LegalForm` (*formaGiuridica*) e `LegalFormValue` (*società Semplice* di tipo `Simplified`), sono messi in relazione da `hasLegalFormValue` (Figura 6); gli individui di tipo `Transaction` (*transazione*) e `OffMarketPrice` (*prezzo*) sono correlati mediante `hasPrice`; gli individui *monocommittenza* di tipo `Minimal` e *clientela* di tipo `RangeOfClients` sono connessi per mezzo della relazione `hasRangeExtension`; l'individuo *storico* di tipo `TaxHistory` è in relazione con *inadempiente* di tipo `Defaulting`; l'*oggettoSociale* rientra tra quelli a rischio (*aRischio*) tramite la relazione `hasCorporatePurposeValue` infine *legaleRappresentante* è *inesperto* (classe `Unknown`) grazie a `hasCapability`.

Dopo aver definito le relazioni tra gli individui si è proceduto col metterli in relazione con l'esemplare *MTexample*:

- `hasLegalForm` *formaGiuridica*;
- `passiveParticipantIn` *transazione*;
- `hasRangeOfClients` *clientela*;
- `hasTaxHistory` *storico*;
- `hasCorporatePurpose` *oggettoSociale*;
- `actsThrough` *legaleRappresentante*.

Infine è stato avviato il *reasoner Pellet* che ha correttamente e automaticamente dedotto la natura di *missing trader* del soggetto in esame (Figura 7).

5.3. Discussione dei risultati

Il risultato ottenuto (Figura 7) rispecchia pienamente le aspettative e convalida la correttezza degli assiomi espressi nell'ontologia: una volta definite



FIG. 6 — Creazione dell'individuo *formaGiuridica*, messo in relazione con l'individuo *societàSemplice* tramite la relazione `hasLegalFormValue`

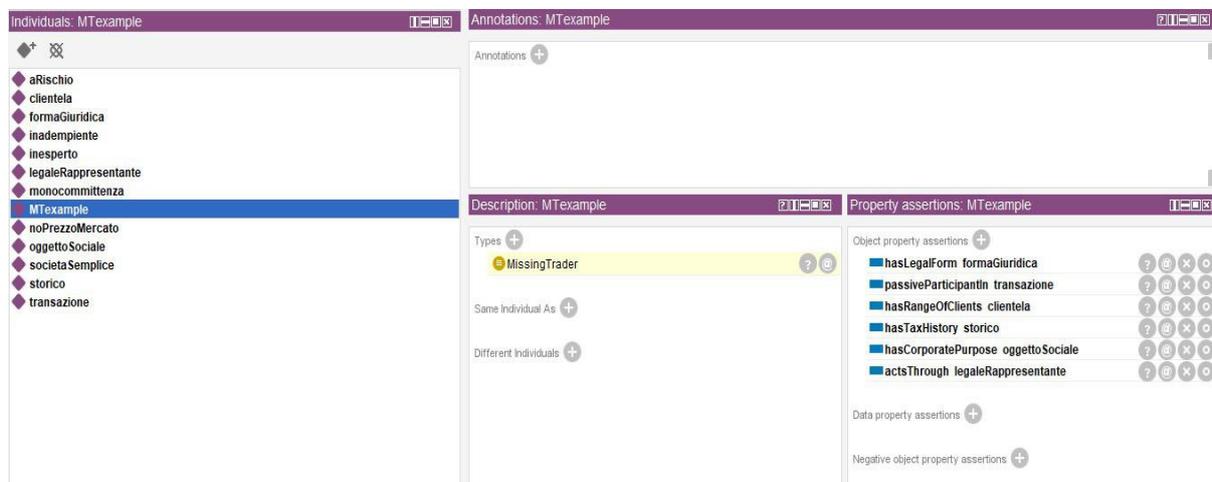


FIG. 7 — Individuazione del *missing trader* tramite inferenza logica con *reasoner Pellet*

le condizioni necessarie e sufficienti per la qualificazione di un *missing trader*, l'elaborazione del contesto operativo da parte di uno strumento di ragionamento automatico consente di rivelare la presenza di una potenziale società cartiera.

Si noti come gli elementi di anomalia su cui si è basato il test, nonché quelli definiti nell'ambito della classe *MissingTrader*, se valutati singolarmente non sono palesemente riconducibili alla fattispecie di società in esame: l'oggetto sociale a rischio frodi, la forma giuridica semplificata o ancora l'"estraneità" del rappresentante legale al settore commerciale di riferimento, sono fattispecie comuni a innumerevoli soggetti giuridici che operano regolarmente.

È tutt'altro che banale, quindi, che sia possibile discernere il profilo di operatività di un soggetto giuridico sulla base di tali (pochi) elementi informativi, seppur opportunamente interrelati.

Un'ulteriore contro-prova a sostegno della validità dell'ontologia e delle "regole" della classe *MissingTrader* è stata effettuata semplicemente facendo venire meno una delle condizioni necessarie affinché un soggetto passivo sia qualificabile come *missing trader*.

Ad esempio, scegliendo di eliminare la relazione "*MTexample hasRangeOfClients clientela*", il *reasoner Pellet* ha inferito nuova conoscenza, di carattere opposto rispetto a quella ottenuta nel primo test (Figura 8).

In questo caso è stato correttamente dedotto che non vi sono tutte le condizioni necessarie per l'individuazione di una società "cartiera", attribuendo all'individuo *MTexample* i connotati del generico *TaxablePerson* (soggetto passivo).

6. Conclusioni

Il presente contributo, pur nella sua essenzialità e senza pretese di esaustività e completezza, rappresenta un primo tentativo di applicazione di un sistema *ontology-based* per la prevenzione delle cosiddette MTIC VAT fraud.

Le condotte preventive rappresentano la fase propedeutica e, al tempo stesso, l'alternativa alla ricerca e alla repressione delle frodi. L'approccio ontologico, dal canto suo, offre potenzialmente infinite possibilità, essendo facilmente scalabile, integrabile ed estremamente versatile.

Se adottato in ambito unionale potrebbe dare impulso allo sviluppo di applicazioni perfezionabili dagli esperti del dominio d'interesse e sulla base delle più svariate esigenze.

Si tratta, dunque, di uno strumento universale e allo stesso tempo personalizzabile, utile a garantire uniformità nel trattamento del fenomeno senza trascurare il carattere prettamente territoriale di talune fattispecie criminose.

Se appare complicato uniformare il sistema investigativo e repressivo dei singoli Stati membri, si ritiene più facilmente realizzabile la convergenza da parte delle Autorità e delle Organizzazioni nazionali verso un modello inteso del problema, al fine di attuare quella cooperazione da sempre invocata e richiesta ma ad oggi mai pienamente concretizzata.

Incardinandosi in tale contesto, *Missing Trader Ontology* dimostra come, sulla base di informazioni facilmente e prontamente reperibili, sia possibile instaurare un principio di *predictive analytics*, fornendo indicazioni concrete sull'eventualità che delle società cosiddette "cartiere" agiscano in danno delle finanze pubbliche.

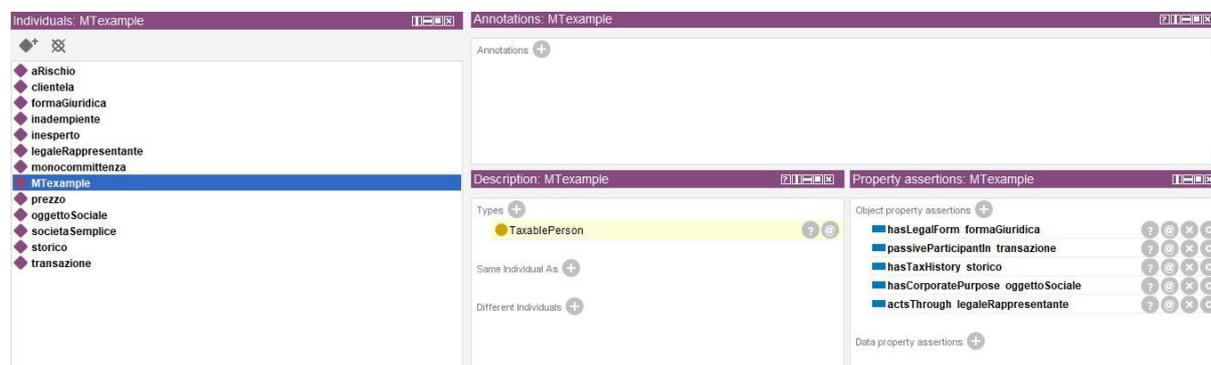


FIG. 8 — Nuova inferenza logica (contro-prova) sull'individuo *Mtexample* con *reasoner Pellet*

6.1. Propositi e sviluppi futuri

Per l'individuazione di fattispecie criminali caratterizzate da elevata complessità sarebbe opportuno far ricorso a regole altrettanto complesse, ad esempio redatte in linguaggio SWRL. Similmente a quanto avviene con gli assiomi e le asserzioni espresse in OWL, le regole SWRL possono essere trattate da un *reasoner*, come quello messo a disposizione da Protégé, per dedurre nuova conoscenza.

La futura integrazione di MTO potrebbe passare da un "ampliamento" della base di indicatori di criticità (quindi estendendo la classe *ValuePartition*), ricavando nuovi "requisiti" dal raffinamento di quelli esistenti, nonché introducendo diversi fattori di rischio volutamente lasciati nella realizzazione di questo progetto.

La valorizzazione dei concetti maggiormente rappresentativi dell'identità del *missing trader* potrebbe basarsi sull'uso di "pesi" per incrementarne o diminuirne la rilevanza, seguendo l'evoluzione del contesto giuridico-economico di riferimento o di eventuali necessità investigative.

La disponibilità di grandi quantità di dati potrebbe dare impulso a una sorta di *data driven innovation* anche nell'ambito investigativo, a patto che i dati siano analizzati efficacemente, come fatto in fase di costruzione dell'ontologia.

Si pensi a tutti gli indici di bilancio, ai dati derivanti dalle informazioni bancarie, alle informazioni apprese in seguito all'esperienza di determinati tipi di controlli fisici e materiali o separate indagini; elementi costituenti un patrimonio informativo significativo, big data spesso già nella disponibilità delle Autorità giuridiche o finanziarie, che non necessariamente richiedono il ricorso a tecniche di data mining.

Potrebbero presentare profili di utilità, inoltre, sia l'implementazione di API (Application Programming Interface) maggiormente *user-friendly* per l'interrogazione del sistema ontologico da parte di utenti non esperti del settore, sia la realizzazione di *endpoint* da interrogare e mettere a disposizione degli apparati statali per coadiuvare gli investigatori nello svolgimento delle indagini.

Tabelle

Profilo	N. progressivo	Concetto anomalia/criticità	Classe MTO
soggettivo	1	Partita IVA/numero identificativo IVA	VAT_Id
soggettivo	2	Forma giuridica	LegalForm
soggettivo	3-4-6	Sedi societarie/luogo di esercizio/unità locali	Address
soggettivo	5-12	Oggetto sociale/attività esercitate	CorporatePurpose
soggettivo	7	Capitale sociale	ShareCapital
soggettivo	8-9-10-11	Cariche sociali e di rappresentanza	SocialPerson
soggettivo	13	Data di costituzione	EstablishedSince
soggettivo	13	Periodo di attività nel settore	OperatingSince
oggettivo	1	Mittente pagamento	Issuer
oggettivo	1	Destinatario pagamento	Recipient
oggettivo	2	Prezzo di cessione	Price
oggettivo	3	Periodo di attività nel settore	OperatingSince
oggettivo	3	Capacità nel settore	Capability
oggettivo	4	Margine di profitto	ProfitMargin
oggettivo	5	Documentazione accompagnatoria	Contract
oggettivo	5-6	Documentazione accompagnatoria	InformationRealization
oggettivo	7	Estensione clientela (monocommittenza)	RangeOfClients
oggettivo	8	Affidabilità fiscale	Reliability
oggettivo	9	Lettera d'intento	LetterOfIntent

TAB. 1 — Associazioni classi-concetti nell'ontologia MTO

Classe MTO	Super-classe DUL (1)	Super-classe DUL (2)	Super-classe DUL (3)
VAT_Id	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
LegalForm	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
Address	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
CorporatePurpose	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
ShareCapital	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
SocialPerson	Person	Entity	-
EstablishedSince	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
OperatingSince	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
Issuer	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
Recipient	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
ProfitManager	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
Contract	Description	Entity	-
InformationRealization	InformationEntity	Entity	Entity
RangeOfClients	InformationObject	SocialObject / InformationEntity	Entity
LetterOfIntent	InformationRealization	InformationEntity	Entity

TAB. 2 — Generalizzazioni sulle classi dell'ontologia MTO

Sottoclasse di ValuePartition (X)	Sottoclasse della classe X
AddressType	AdministrativeOffice LegalOffice LocalUnit PlaceOfBusiness TaxDomicile Warehouse
Age	OldAge YoungAge
AuthorizationValue	VATregistered VIESregistered
Capability	Unknown Verified
Consistency	Consistent Inconsistent
CorporatePurposeValue	Broad&Various&Risky Simple&Restricted
Corresponding	Matching Unmatching
Existence	Lack Presence
LegalFormValue	CooperativeCompany LimitedCompany Simplified SoleTrader
Price	MarketPrice OffMarketPrice
ProfitValue	Fair Rich&Unfair
RangeExtension	Minimal Wide
Reliability	Compliant Defaulting
ShareCapitalValue	FullPaidUp MeagerOrUnpaid
StatusValue	Ceased Dormant Operating
TimeValue	Recent Dated
TruthValue	False True
Variation	Frequent Occasional

TAB. 3 — Classe ValuePartition e sue sottoclassi

Super-classe/i di DUL/MTO	Classe di specializzazione di MTO	Classe introdotta per completezza
Event - Action	-	Payment
Event - Action	-	Transaction
InformationObject	Amount	-
InformationObject	Denomination	-
InformationObject	Status	-
InformationRealization	BusinessProfile	-
InformationRealization	CMR	-
InformationRealization	Invoice	-
InformationRealization	InvoiceSummary	-
InformationRealization	Order	-
InformationRealization	ShippingNote	-
InformationRealization	TaxHistory	-
InformationRealization	BillOfLading	-
SocialPerson	Director	-
SocialPerson	LegalRepresentative	-
SocialPerson	Owner	-
SocialAgent	TaxablePerson	
TaxablePerson	MissingTrader	

TAB. 4 — Specializzazioni sulle classi dell'ontologia MTO

Object property	Ereditata (DUL)	Creata ad hoc	Domain	Range
activeParticipantIn		X	TaxablePerson	Payment or Transaction
actsFor	X		LegalRepresentative	TaxablePerson
actsThrough	X		TaxablePerson	LegalRepresentative
describes	X		BusinessProfile	TaxablePerson
farFrom	X		AddressType	AddressType
hasAddressType		X	Address	AddressType
hasAge		X	SocialPerson	Age
hasAmount		X	Invoice	Amount
hasAuthorizationValue		X	VAT_Id	AuthorizationValue
hasCapability		X	SocialPerson	Capability
hasChangeFrequency		X	Address	Variation
hasConsistency		X	LetterOfIntent	Consistency
hasConstituent	X		InvoiceSummary	Invoice
hasCorporatePurpose		X	TaxablePerson	CorporatePurpose
hasCorporatePurposeValue		X	CorporatePurpose	CorporatePurposeValue
hasEstablishedDate		X	TaxablePerson	EstablishedSince
hasEstablishedDateValue		X	EstablishedSince	TimeValue
hasExistance		X	VAT_Id	Existance
hasIssuer		X	Invoice	Issuer
hasLegalForm		X	TaxablePerson	LegalForm
hasLegalFormValue		X	LegalForm	LegalFormValue
hasLocation	X		TaxablePerson	Address
hasMember	X		TaxablePerson	SocialPerson
hasName		X	TaxablePerson	Denomination
hasNotAuthorizationValue		X	VAT_Id	AuthorizationValue
hasOperatingDate		X	TaxablePerson	OperatingSince
hasOperatingDateValue		X	OperatingSince	TimeValue
hasPart	X		TaxablePerson	LocalUnit / Warehouse
hasPrice		X	Transaction	Price
hasProfit		X	Transaction	ProfitManager
hasProfitValue		X	ProfitMargin	ProfitValue
hasRangeExtension		X	RangeOfClients	RangeExtension
hasRangeOfClients		X	TaxablePerson	RangeOfClients
hasRecipient		X	Invoice	Recipient
hasReliability		X	TaxHistory	Reliability
hasShareCapital		X	TaxablePerson	ShareCapital

Object property	Ereditata (DUL)	Creata ad hoc	Domain	Range
hasShareCapitalValue		X	ShareCapital	ShareCapitalValue
hasStatus		X	VAT_Id	Status
hasStatusValue		X	Status	StatusValue
hasTaxHistory		X	SocialPerson or TaxablePerson	TaxHistory
hasVariationFrequence		X	SocialPerson	Variation
identifies		X	VAT_Id	TaxablePerson
isAccompaniedBy		X	Transaction	BillOfLading or CMR or Invoice or LetterOfIntent or Order or ShippingNote
isConstituentOf	X		Invoice	InvoiceSummary
isCorresponding		X	Payment / VAT_Id	Corresponding
isDescribedBy	X		TaxablePerson	BusinessProfile
isHolderOf		X	Owner	ShareCapital
isIdentifiedBy		X	TaxablePerson	VAT_Id
isLinkedTo		X	Payment	Transaction / Price
isLocationOf	X		Address	TaxablePerson
isMemberOf	X		SocialPerson	TaxablePerson
isPartOf	X		Local Unit / Warehouse	TaxablePerson
issuerOf		X	Issuer	Payment or Transaction
isTruthful		X	Contract or BillOfLading or CMR or InvoiceSummary or Invoice or LetterOfIntent or Order or ShippingNote	TruthValue
managerOf		X	Director	TaxablePerson
passiveParticipantIn		X	TaxablePerson	Payment or Transaction
receiverOf		X	Recipient	Payment or Transaction
setUpFor		X	ShareCapita	TaxablePerson
subscriberOf		X	TaxablePerson	Contract

TAB. 5 — Relazioni definite sull'ontologia MTO

Riferimenti bibliografici

- AGENZIA DELLE ENTRATE (2021), *Comunicato stampa*, 4 marzo 2021
- P. ALEXOPOULOS, K. KAFENTZIS, X. BENETOU et al. (2007), *Towards a generic fraud ontology in e-government*, in "Proceedings of the Second International Conference on e-Business – Volume 1", 2007
- ALGEMENE REKENKAMER, BUNDESRECHNUNGSHOF, REKENHOF (2009), *Intra-Community VAT Fraud – Joint report*, 2009
- C. ANDREW, K. BAER (2023), *How to Combat Value-Added Tax Refund Fraud*, in "International Monetary Fund", August 2023
- G. ATTIGERI, M.M.M. PAI, M. RADHIKA PAI, R. KULKHARNI (2018), *Knowledge Base Ontology Building For Fraud Detection Using Topic Modeling*, 2018
- F. BORSELLI (2008), *Pragmatic Policies to Tackle VAT Fraud in the European Union*, in "International VAT Monitor", 2008, n. 5
- F.A. BUKHSH, H. WEIGAND (2015), *VAT Fraud: Possible technical and ontological solutions*, 2015
- CORTE DEI CONTI EUROPEA (2008), *Special Report n. 8/2007 concerning administrative cooperation in the field of value added tax*, 2008
- DIRETTORE DELL'AGENZIA DELLE ENTRATE (2023), *Provvedimento n. 156803/2023 del 16 maggio 2023*
- EUROPEAN COMMISSION (2023), *VAT gap in the EU: 2023 report*, 2023
- EUROPEAN COMMISSION (2020), *Study and Reports on the VAT Gap in the EU-28 Member States*, 2020
- EUROPEAN COMMISSION (2022), *VAT gap in the EU*, 2022
- EUROPEAN COMMISSION (2018), *The concept of tax gaps – Report III – MTIC fraud gap estimation methodologies*, 2018
- L. FANG, M. CAI; H. FU, J. DONG (2007), *Ontology-Based Fraud Detection*, 2007
- FATF/GAFI (2018), *Concealment of beneficial ownership*, 2018
- T.R. GRUBER (1993), *A translation approach to portable ontology specifications*, in "Knowledge Acquisition", vol. 5, 1993, n. 2
- HM REVENUE & CUSTOMS (2020), *How to spot missing trader VAT fraud*, in "Gov.uk", 31 December 2020
- A. HUSSAINI, Z. GUESSOUM, E. MERCIER-LAURENT (2022), *Elaboration of Financial Fraud Ontology*, in "Proceedings of the 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems", 2022
- INTERNATIONAL VAT ASSOCIATION (2007), *Combating VAT Fraud in the EU. The way forward*, March 2007
- M. LAMENSCH, E. CECI (2018), *VAT fraud. Economic impact, challenges and policy issues*, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies – Directorate-General for Internal Policies, October 2018
- M.A. MUSEN (2015), *The Protégé project: A look back and a look forward*, in "AI Matters", vol. 1, 2015, n. 4
- MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE (2022), *Documento di Economia e Finanza 2022. Rapporto sui risultati conseguiti in materia di misure di contrasto all'evasione fiscale e contributiva. Nota di Aggiornamento*. Allegato, 2022
- M. MOBILI (2022), *La UE rilancia la sfida contro l'evasione IVA: fattura elettronica in tutta Europa*, in "Il Sole 24 Ore", 9 dicembre 2022

- R. NECHES, R.E. FIKES, T. FININ et al. (1991), *Enabling Technology for Knowledge Sharing*, in “AI Magazine”, vol. 12, 1991, n. 3
- A. OLTRAMARI, S. BORGIO, C. CATENACCI, R. FERRARIO, A. GANGEMI, N. GUARINO, C. MASOLO, D. PISANELLI (2003), *Il ruolo dell'ontologia nella disambiguazione del significato*, in “Laboratory for Applied Ontology (LOA)”, 2003
- PARLAMENTO EUROPEO (2023), *Il mercato interno: principi generali*, 2023
- A. PELLEGRINI, P. DE FRANCESCHIS, C. BENTIVOGLI, E. LAURENZA (2020), *Un indicatore sintetico per individuare le società cosiddette cartiere*, in “UIF – Quaderni dell'antiriciclaggio”, 2020, n. 15
- TANG-LIU-YANG-WEI (2018), *Knowledge-based Financial Statement Fraud Detection System: based on an Ontology and a Decision Tree*, in “Knowledge organization”, vol. 45, 2018, n. 3
- G. TOSCHI (2018), *Linee d'azione e strategie del Corpo a contrasto delle frodi e dell'evasione fiscale*, in “Rivista della Guardia di Finanza 4”, 2018
- UIF – UNITÀ D'INFORMAZIONE FINANZIARIA PER L'ITALIA (2020), *Schemi rappresentativi di comportamenti anomali ai sensi dell'articolo 6, comma 7, lettera b), del D.Lgs. n. 231/2007*, novembre 2020
- W. VANDENBERGHE, B. SCHAFER, J. KINGSTON (2003), *Ontology Modelling in the Legal Domain – Realism Without Revisionism?*, 2003