

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

SCUOLA DI SCIENZE UMANISTICHE

DIPARTIMENTO DI LINGUE E CULTURE MODERNE

Corso di laurea magistrale in Traduzione e interpretariato



Tesi di Laurea Magistrale

**Intelligenza artificiale e traduzione della metafora
terminologica: un'analisi comparativa dei sistemi
NMT e LLM in ambito medico ed economico**

Docenti di riferimento:

Professoressa Micaela Rossi

Professoressa Francesca Strik Lievers

Candidato:

Erika Del Bene

Anno accademico 2025-2026

Indice

Introduzione

CAPITOLO 1

La metafora tra dimensioni cognitive, culturali e traduttive

- 1.1 Dalla retorica alla logica: la metafora tra Aristotele e il razionalismo illuminista
- 1.2 La teoria della metafora nel Novecento: dall'interazione semantica alla svolta cognitiva
 - 1.2.1 *Black e Richards: la metafora come interazione concettuale*
 - 1.2.2 *Metafora viva e concettuale: da Ricoeur alla linguistica cognitiva*
- 1.3 Tradizioni culturali e processi metaforici
- 1.4 Tipologie metaforiche, conflitto concettuale e fenomeno della catacreasi
- 1.5 La metafora terminologica e la formazione dei concetti nei linguaggi specialistici
 - 1.5.1 *Scetticismo e diffidenza della scienza nei confronti della metafora*
 - 1.5.2 *Potere cognitivo e creativo della metafora nei linguaggi specialistici*
 - 1.5.3 *Caratteristiche delle metafore terminologiche per una classificazione*
- 1.6 Tradurre la metafora, prospettive teoriche e metodologiche
 - 1.6.1 *Prospettive teoriche sulla traducibilità della metafora*
 - 1.6.2 *Strategie per la traduzione della metafora: approcci e metodologie*
 - 1.6.3 *La traduzione della metafora terminologica nei linguaggi specializzati*

CAPITOLO 2

La Machine Translation e l'identificazione delle metafore (MIP)

- 2.1 La nascita e l'evoluzione storica dei software di machine translation
- 2.2 Architetture di Machine Translation
 - 2.2.1 *Rule-based Machine Translation (RBMT)*
 - 2.2.2 *Corpus-based Machine Translation (CBMT)*
 - 2.2.3 *Neural Machine Translation (NMT)*
- 2.3 Large Language Models (LLM) e IA per la traduzione
- 2.4 Metaphore Identification Procedure (MIP) e MIPVU

CAPITOLO 3

Costruzione del corpus e metodologia di ricerca

- 3.1 Strumenti e procedure di analisi
- 3.2 Tipologie testuali
 - 3.2.1 *Metafora e traduzione in medicina*
 - 3.2.2 *Metafora e traduzione in economia*
 - La metafora per esprimere i sensi*
- 3.3 Software utilizzati per lo studio

3.3.1 Sistemi di NMT: DeepL

3.3.2 Sistemi di NMT: Google Translate

3.3.3 LLM: ChatGPT (GPT-5.3-mini)

3.3.4 LLM: Claude (Sonnet 4.6)

CAPITOLO 4

Analisi dei risultati

4.1 Metodologia di analisi

4.2 Analisi dei risultati ambito medico

4.3 Analisi dei risultati in ambito economico

4.3 Valutazione complessiva e confronto tra i domini specifici

CAPITOLO 5

Conclusioni

Riferimenti bibliografici

Introduzione

Nonostante gli studi sistematici sulla traduzione siano emersi in epoca relativamente recente, la pratica traduttiva affonda le sue radici in tempi molto antichi, infatti quest'ultima ha rappresentato, in modo silenzioso ma decisivo, una delle forze trainanti del progresso umano, consentendo la diffusione della cultura e la trasmissione dei saperi attraverso i secoli e le civiltà. È particolarmente significativo osservare come la traduzione abbia conosciuto, nel corso del tempo, trasformazioni profonde, adattandosi costantemente ai mutamenti culturali, sociali e tecnologici delle diverse epoche. Oggi, essa si trova al centro di una svolta epocale, determinata dall'avvento di tecnologie digitali sempre più sofisticate che ne stanno ridefinendo modalità, strumenti e finalità operative.

Negli ultimi decenni si è assistito a una progressiva digitalizzazione della pratica traduttiva, favorita dall'introduzione e dal rapido sviluppo di sistemi di traduzione automatica capaci di produrre risultati sempre più precisi e sorprendenti. Se in passato tali strumenti presentavano evidenti limiti, oggi molti di questi risultano in larga parte superati, con esiti qualitativi notevolmente migliorati. Tuttavia persistono ancora casi in cui i traduttori automatici incontrano difficoltà significative. La presente tesi si propone di indagare la natura di tali criticità, con un focus specifico sulla capacità dei sistemi di traduzione automatica di riconoscere e interpretare nel modo adeguato le metafore presenti nel testo di partenza.

Il primo capitolo è dedicato all'analisi della metafora in quanto fenomeno linguistico e cognitivo, con un breve excursus storico e una riflessione sulle principali teorie elaborate in merito, a partire dalla retorica classica sino ad arrivare alla svolta cognitivista contemporanea. Il secondo capitolo si concentra sulla nascita ed evoluzione della traduzione automatica, approfondendo in particolare lo sviluppo dei software basati su reti neurali artificiali, che costituiscono oggi l'architettura fondamentale dei principali sistemi di traduzione automatica.

Il terzo capitolo è dedicato alla presentazione della metodologia di ricerca adottata e alla costruzione del corpus di analisi. Vengono illustrati i criteri di selezione degli articoli scientifici appartenenti ai due ambiti specialistici presi in esame, quello medico ed economico, nonché le procedure utilizzate per la loro raccolta e organizzazione. Il capitolo descrive inoltre gli strumenti e le fasi dell'analisi, con particolare attenzione alle tipologie testuali considerate e al ruolo della metafora nei diversi contesti disciplinari. Una sezione specifica è dedicata ai sistemi di traduzione automatica impiegati nello studio, includendo due sistemi di Neural Machine Translation (DeepL e Google Translate) e due Large Language Models (ChatGPT-5.3-mini e Claude Sonnet 4.6), al fine di delineare il quadro tecnologico entro cui si colloca l'analisi.

L'ultimo capitolo è dedicato alla presentazione e alla discussione dei risultati emersi dall'analisi, accompagnata da una riflessione critica sulle prestazioni dei sistemi di traduzione automatica nei diversi contesti tematici esaminati. L'attenzione è rivolta in particolare alle strategie traduttive adottate dai modelli nella gestione delle metafore, con

riferimento alla loro capacità di riconoscere e rendere il significato figurato all'interno di testi specialistici. Viene inoltre proposta un'analisi qualitativa e comparativa delle traduzioni prodotte, includendo un confronto tra le due direzioni linguistiche considerate (italiano-francese e francese-italiano), al fine di mettere in evidenza eventuali differenze di comportamento e di performance tra i sistemi analizzati. Il capitolo si conclude con alcune considerazioni sulle implicazioni dei risultati ottenuti e sulle possibili prospettive future della traduzione automatica in relazione al trattamento del linguaggio metaforico.

CAPITOLO 1

LA METAFORA TRA DIMENSIONI COGNITIVE, CULTURALI E TRADUTTIVE

Il presente capitolo si propone di approfondire la metafora nella sua dimensione cognitiva, culturale e traduttiva ricostruendone l'evoluzione teorica dalle origini aristoteliche fino alla svolta cognitiva del Novecento. Saranno dunque prese in esame le principali teorie che hanno contribuito a tale cambiamento di prospettiva. A seguire, l'attenzione sarà rivolta al rapporto tra metafora e cultura, con l'obiettivo di mostrare come i diversi sistemi di pensiero e di valori propri di ciascuna comunità linguistica influenzino la formazione e la diffusione dei modelli metaforici. Un ulteriore approfondimento sarà dedicato alla metafora terminologica, considerata nella sua specificità e nel ruolo che svolge nei linguaggi specialistici. Infine, verranno affrontate le questioni relative alla traduzione della metafora e, in particolare, della metafora terminologica, attraverso l'analisi delle principali difficoltà e delle strategie traduttive proposte dalla letteratura di riferimento.

1.1 Dalla retorica alla logica: la metafora tra Aristotele e il razionalismo illuminista

Fin dai tempi di Aristotele la metafora è stata oggetto di studio e continua ancora oggi a suscitare un vivace interesse. Tradizionalmente, la metafora è stata considerata una componente del linguaggio straordinario, distinta dalla comunicazione quotidiana, e prevalentemente interpretata come una questione poetico-letteraria, legata alle parole piuttosto che ai processi cognitivi. Tuttavia, a partire dal XX secolo, si è consolidata una visione radicalmente diversa, secondo la quale la metafora è una struttura del linguaggio ordinario e, soprattutto, una modalità fondamentale del pensiero umano. La metafora, infatti, non si limita ad essere un ornamento stilistico, ma costituisce un vero e proprio strumento cognitivo attraverso il quale organizziamo e interpretiamo la realtà.

In questa prospettiva, le metafore non solo plasmano il nostro linguaggio, ma influenzano anche il modo in cui percepiamo il mondo. Ogni individuo costruisce la propria visione della realtà attraverso schemi metaforici che si radicano nell'esperienza personale e nel contesto culturale di appartenenza. Le strutture cognitive che governano tali processi sono dunque fortemente modellate dalla cultura e dalla società in cui si vive¹.

¹ Lakoff, G., & Johnson, M. (1980), *Metaphors We Live By*, Chicago: University of Chicago Press. Trad. it. *Metafora e vita quotidiana*, Violi, P., 2022, Milano: Riedizioni.

Seguendo a ritroso lo sviluppo cronologico delle teorie sulla metafora elaborate nel corso dei secoli, si giunge inevitabilmente ad Aristotele, che già oltre duemila anni fa formulò intuizioni di straordinaria rilevanza sulla natura della metafora e sulle caratteristiche intrinseche ad essa associate. L'origine etimologica del termine stesso, infatti, affonda le radici nella lingua greca; Aristotele espone le prime considerazioni sulla metafora nelle sue opere *Retorica* e *Poetica*, quest'ultima in particolare contenente un tentativo di definizione del concetto, ponendo così le basi per le successive elaborazioni teoriche e critiche.²

μεταφορὰ δὲ ἐστὶν ὀνόματος ἀλλοτρίου ἐπιφορὰ ἢ ἀπὸ τοῦ γένους ἐπὶ εἶδος ἢ ἀπὸ τοῦ εἶδους ἐπὶ τὸ γένος ἢ ἀπὸ τοῦ εἶδους ἐπὶ εἶδος ἢ κατὰ τὸ ἀνάλογον.³

La metafora è il trasferimento ad una cosa di un nome proprio di un'altra o dal genere alla specie o dalla specie al genere o dalla specie alla specie o per analogia.⁴

Nella definizione aristotelica, successivamente ripresa e ampliata nella *Retorica*, particolarmente rilevante è il concetto di epiphora (ἐπιφορὰ), termine che deriva dalla radice greca φορ- (portare) con il prefisso ἐπι- (sopra), e che letteralmente significa "portare sopra", ovvero sovrapporre. L'analisi della scelta lessicale operata da Aristotele suggerisce che la metafora consista precisamente nella sovrapposizione di un segno inatteso, capace di sorprendere o disattendere le aspettative dell'ascoltatore, a un segno atteso.⁵

Sia nella *Poetica* che nella *Retorica*, Aristotele attribuì alla metafora un'importante funzione conoscitiva. L'efficacia della metafora risiede infatti nella sua capacità di stimolare un'attività associativa e cognitiva da parte dell'ascoltatore, la quale genera apprendimento.

In modo particolare nella *Retorica*, Aristotele attribuì alla metafora una peculiare valenza cognitiva, collegandola al piacere derivante dall'apprendimento; lo straniamento che essa produce genera infatti una sensazione di piacere, riconducibile all'innata inclinazione dell'essere umano verso la conoscenza. A questo proposito, il filosofo osservò che ciò che suscita meraviglia è piacevole, individuando nella metafora una via d'accesso privilegiata al sapere, in quanto capace di favorire un apprendimento caratterizzato da rapidità ed immediatezza.⁶

Aristotele aveva in certa misura anticipato i meccanismi cognitivi alla base del linguaggio metaforico che costituiscono il nucleo centrale delle teorie contemporanee. Tuttavia, nella tradizione retorica successiva, questo approccio subì un progressivo ribaltamento: la metafora venne sempre più considerata come una questione stilistica, fino ad acquisire una

² Travaglini G. (2009) «La metafora, l'analogia e le figure dei sensi in Aristotele», *Rivista di estetica*, 40 | 2009, pp. 121-148.

³ Aristotele, *Poetica* 1457b cit. in Reggiani, N. (2017). *Metaphorá nei papiri greci. Una riflessione etimologica*. La Metafora e La Sua Traduzione. Fra Riflessioni Teoriche e Casi Applicativi, a Cura Di Davide Astori, Parma: Bottega Del Libro, pp. 63-82.

⁴ Aristotele, *Poetica*, 9, 1451b 5-8, tr. it. di D. Pesce cit. in Travaglini G. (2009), p. 121.

⁵ O'Rourke, F. (2008). Aristotele e la Metafisica della Metafora (A. Bottone, Trad.). (Opera originale presentata all'Università di Napoli, 10 marzo 2006), pp. 29-50.

⁶ Guastini D. (2005), *Aristotele e la metafora: ovvero un elogio dell'approssimazione*, Università di Roma "La Sapienza".

connotazione estetica e ornamentale che caratterizzerà la retorica classica e moderna almeno fino al XIX secolo.⁷

La tradizione latina recepì in modo critico l'eredità aristotelica, in particolare Cicerone mise in discussione la teoria della metafora elaborata da Aristotele ritenendola troppo astratta e poco adatta alle esigenze del discorso concreto. Cicerone rielaborò il concetto aristotelico di metafora attraverso la nozione di *translatio*, intesa come trasferimento di una o più parole in un contesto inusuale, sia per finalità stilistiche sia come espediente in caso di lacuna linguistica (*inopia linguae*). Nel terzo libro del *De Oratore* emergono riflessioni che mettono in luce una sostanziale differenza rispetto alla prospettiva aristotelica: la metafora perse infatti la sua valenza conoscitiva per assumere una funzione prevalentemente estetica. In quest'ottica, Cicerone definì la metafora come *ornamentum orationis*, ossia ornamento del discorso, enfatizzandone la funzione decorativa finalizzata al conseguimento di una maggiore eleganza stilistica.⁸

Nel corso del Medioevo e dell'età moderna si assiste a una progressiva svalutazione del ruolo della metafora; tale tendenza raggiunse un punto particolarmente evidente con l'avvento della rivoluzione scientifica, quando l'orientamento razionalista manifesta una netta avversione nei confronti degli usi figurati del linguaggio. Con il positivismo logico si giunge, infatti, al momento di massima distanza tra la conoscenza concettuale e scientifica, e gli strumenti linguistici.⁹ Fu lo stesso Johnson¹⁰, come riporta Martinengo¹¹, a sottolineare come a partire dall'età moderna, la filosofia abbia progressivamente ridimensionato il ruolo della metafora:

Nello sviluppo post-medievale dei sistemi empiristi e razionalisti, è la diffidenza, piuttosto che l'apprezzamento, a dominare le considerazioni filosofiche sulla metafora. Nel corso dello sviluppo delle epistemologie empiriste nel XVI e nel XVII secolo, le metafore subirono una sconfitta dopo l'altra a opera della mentalità filosofico-scientifica.

(Johnson, 1981, p. 11; in Martinengo, 2016, p. 134)

In epoca illuministica, in particolare, si smarrisce del tutto l'idea che la metafora possa costituire uno strumento legittimo del discorso scientifico, come testimonia Condillac¹², secondo il quale:

Le figure e le metafore si accumulano e sovraccaricano lo stile di ornamenti al punto che la base sembrerà solo l'accessorio. Quando accadono questi momenti si può ritardare, ma non impedire, la caduta di una lingua.

⁷ Giudice T. (2012). *Metafora*, in "APhEx 5", p. 32.

⁸ Molino, J., Soublin, F., & Tamine, J. (1979). Présentation : Problèmes de la métaphore. *Langages*, (54), 5–40. Armand Colin.

⁹ Ervas, F., & Gola, E. (2013), *Lessico e immaginazione nella traduzione delle metafore*. E|C Serie Speciale, 7(17). Università di Cagliari.

¹⁰ Johnson, M. (1981), *Metaphor in the philosophical tradition*. In M. Johnson (Ed.), *Philosophical perspectives on metaphor*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

¹¹ Martinengo, A. (2016), *Morte e rinascita della metafora*. *Trópos* 9 (1), pp. 131–144.

¹² Condillac, E.B. (1746) *Essai sur l'origine des connaissances humaines*, in *Œuvres*, Puf, Paris, 1947. Trad. it., *Saggio sull'origine delle conoscenze umane*, in *Opere*, Utet, Torino, 1976.

(Condillac, 1746, p. 293; in Ervas, F., & Gola, E., 2013, pp. 91-92).

La riscoperta novecentesca della metafora si è dunque configurata, almeno in prima istanza, in opposizione alla tradizione post-aristotelica. È tuttavia necessario osservare che tale contrapposizione non restituisce in maniera esaustiva la complessità del quadro storico: all'interno della stessa tradizione post-aristotelica si rintracciano infatti posizioni alternative a quelle che riducono la metafora a un mero fatto linguistico-retorico, per questo essa non può essere considerata un insieme monolitico.¹³

Un orientamento profondamente diverso emerge invece in Giambattista Vico, al quale spetta un ruolo di primo piano nella storia moderna della riflessione sulla metafora.¹⁴ In Vico il carattere conoscitivo della metafora appare centrale, egli evidenzia inoltre il legame tra gli apparati sensoriali e l'uso di locuzioni metaforiche e frasi idiomatiche, sottolineando la funzione cognitiva e fondativa della metafora nel linguaggio umano.¹⁵

Vico rappresenta il pensatore che inaugurò il passaggio della metafora dall'ambito strettamente retorico a quello della teoria della conoscenza e, più in generale, della metafisica. In tale prospettiva, la metafora non è più concepita come semplice figura retorica funzionale all'ornatus del discorso, bensì come dinamica costitutiva e fondamentale del pensiero umano.¹⁶ Non si può tuttavia, propriamente considerare Vico un precursore di Lakoff e Johnson, se non altro perché i due studiosi americani non ebbero diretta conoscenza delle sue opere. È tuttavia possibile individuare significativi punti di contatto tra le rispettive teorie. Il parallelismo più significativo tra Vico e i teorici contemporanei della metafora risiede nella comune convinzione della metaforicità del pensiero umano: la metafora non viene intesa come mero ornatus linguistico o semplice strumento retorico, bensì come forma costitutiva della cognizione.¹⁷

1.2 La teoria della metafora nel Novecento: dall'interazione semantica alla svolta cognitiva

Il paragrafo si propone di analizzare l'evoluzione della concezione della metafora nel pensiero linguistico e filosofico. Si partirà dalla *interaction view* di Max Black, per proseguire con gli approcci di I. A. Richards, incentrati sull'interazione tra significante e significato. Successivamente, verranno considerati i contributi di Paul Ricoeur, il quale interpreta la metafora come fenomeno creativo e vivo. Infine, il percorso teorico culminerà nella teoria della metafora concettuale di Lakoff e Johnson, che evidenzia come le metafore strutturino il pensiero quotidiano e influenzino la cognizione.

¹³ Martinengo, (2016), p. 133.

¹⁴ Martinengo, (2016), p. 135.

¹⁵ Martinengo, (2016), pp. 135-136.

¹⁶ Di Cesare, D. (1986), *Sul concetto di metafora in G.B. Vico*. Bollettino del Centro di Studi Vichiani XVI, pp. 325-334.

¹⁷ Trabant, J. (2019), *Trasporto: La metafora come origine della conoscenza in Giambattista Vico*. CoSMo. Comparative Studies in Modernism, 15, pp. 163-178.

1.2.1 Black e Richards: la metafora come interazione concettuale

La ricostruzione della storia delle teorie sulla metafora non può seguire un percorso lineare, poiché, nonostante le categorizzazioni convenzionali, ogni periodo presenta contributi e riflessioni molto distinti tra loro. È indubbio che il Novecento rappresenti un momento di svolta verso un approccio cognitivo, in quanto concentra il più consistente insieme di studi orientati verso questa prospettiva. Tuttavia, non bisogna dimenticare che già in epoche precedenti diversi autori avevano anticipato alcune delle considerazioni che oggi vengono convenzionalmente attribuite alla cosiddetta svolta cognitivista del XX secolo. Inoltre, se si guarda al secolo scorso, l'attenzione critica si concentra spesso quasi esclusivamente sul riconoscimento dei lavori innovativi di Lakoff e Johnson. Occorre però sottolineare che, nello stesso periodo o precedentemente, altri studiosi hanno elaborato riflessioni e teorie che conferiscono alla metafora un ruolo cognitivo significativo e che, troppo spesso, non ricevono il giusto riconoscimento rispetto all'impatto attribuito alla coppia Lakoff & Johnson.

Il tratto distintivo che permette di differenziare le teorie novecentesche da quelle dei periodi precedenti consiste nel superamento della concezione della metafora come mera figura retorica o semplice ornamento stilistico: essa diventa invece oggetto di analisi critica e ne viene evidenziato il ruolo cognitivo e concettuale. Una tappa particolarmente significativa di questo processo fu il convegno internazionale tenutosi nel 1977 presso l'Università dell'Illinois, al quale presero parte studiosi provenienti da diversi ambiti disciplinari, tra cui filosofia, psicologia, linguistica e pedagogia, e che diede successivamente origine al volume *Metaphor and Thought* (1979). Fu proprio la multidisciplinarietà del convegno a consolidare l'idea della metafora come strumento di pensiero e di organizzazione concettuale; di conseguenza, essa non poteva più essere circoscritta esclusivamente all'ambito degli studi poetico-letterari e retorici, ma acquisì una portata ben più ampia.¹⁸

Già nei decenni precedenti il convegno dell'Università dell'Illinois, un importante contributo è stato fornito da studiosi come Black, Richards e Ricoeur. Black in particolare criticò apertamente le teorie tradizionali della metafora e propose in alternativa una concezione interattiva, nella quale viene colto il ruolo della metafora nella concettualizzazione. Max Black può essere considerato uno dei principali studiosi che, nel corso del XX secolo, hanno contribuito in modo decisivo alla teorizzazione della metafora come fenomeno cognitivo. Sia Black sia, successivamente, Lakoff e Johnson si distanziano dall'epistemologia neopositivistica, secondo la quale il linguaggio scientifico deve riferirsi al mondo in maniera univoca e priva di ambiguità, escludendo dunque l'impiego di metafore e di slittamenti semantici. Già Black, tuttavia, aveva messo in discussione l'idea che la metafora costituisse un fatto eccezionale e un artificio stilistico incompatibile con la serietà

¹⁸ Contini, A. (2016), *La forza cognitiva della metafora: convergenze e divergenze nel dibattito novecentesco*. I Castelli di Yale Online, vol. IV, no. 1, pp. 14-28.

del pensiero.¹⁹ Al contrario, egli la interpreta come una forma di modello concettuale capace di produrre nuove conoscenze e persino di stimolare il progresso scientifico.²⁰

Il contributo di Max Black si articola essenzialmente in due direzioni: da un lato, criticò la concezione della metafora intesa come mero artificio poetico-retorico; dall'altro, elaborò la teoria dell'*interaction view*, che verrà successivamente ripresa e sviluppata anche da Lakoff e Johnson. Mentre Lakoff non farà mai esplicito riferimento ai lavori di Black, Johnson, nella raccolta *Philosophical Perspectives on Metaphor*, ne riconosce invece il valore innovativo, in particolare con riferimento al concetto chiave di interazione. Egli sottolinea come Black abbia svolto un ruolo decisivo nel superamento delle teorie neopositivistiche che riducevano la metafora a semplice funzione emotiva, limitata all'espressione di sentimenti e stati d'animo.²¹

Il primo contributo significativo di Max Black alla riflessione sulla metafora è rappresentato dal saggio *Metaphor*, pubblicato nel 1955, che può essere considerato il manifesto della *interaction view*. L'elemento di maggiore innovatività risiede nell'introduzione del concetto di interazione, attraverso il quale la metafora viene concepita non più come fenomeno statico, ma come processo dinamico. Nel delineare la teoria interattiva, secondo cui la metafora emerge dall'interazione di due elementi, Black introduce una terminologia specifica: il focus (soggetto secondario o punto focale) e il frame (soggetto primario o cornice contestuale). L'interazione metaforica si realizza nella proiezione del focus sul frame, ossia nell'applicazione di un concetto estraneo al contesto originario che ne consente una ridescrizione innovativa. A caratterizzare la prospettiva interattiva è la relazione in praesentia tra i due termini all'interno dell'espressione.²² La metafora che ne deriva non corrisponde quindi ad un paragone condensato, come teorizzato nei secoli precedenti, bensì a una relazione dinamica e interattiva, nella quale la somiglianza tra i due non è preesistente e quindi non viene semplicemente messa in risalto, ma viene costruita nel momento stesso dell'accostamento.²³

Un esempio chiarificatore proposto da Black, analizzato da Contini (2020), è rappresentato dalla metafora "Man is a wolf": nella quale man (uomo) costituisce il soggetto primario, mentre wolf (lupo) costituisce il soggetto secondario o focus, applicato al primo. Black esemplifica la sua teoria tramite espressioni metaforiche relativamente semplici, come quella precedentemente richiamata, tralasciando volutamente le metafore di carattere poetico. Tale scelta metodologica è motivata dall'intento di indagare la dimensione cognitiva della metafora nei suoi impieghi ordinari, in ambito scientifico, filosofico e nella comunicazione quotidiana. Le metafore poetiche vengono invece accantonate, in quanto la loro trattazione

¹⁹ Contini, A. (2020), *Pensare per metafore: dall'interaction view alla teoria della metafora concettuale*. In *La metafora tra conoscenza e innovazione. Una questione filosofica*, Mimesis, pp. 17-45.

²⁰ Ervas, F., & Gola, E. (2013), p. 92.

²¹ Contini, A., (2020), pp. 22-23.

²² Prandi, M. (1999), *La metafora come costruzione linguistica: le forme interne del conflitto concettuale*. *Lingua e Stile*, 34(2), pp. 163-189.

²³ Contini, A. (2020), p. 24.

richiederebbe considerazioni specifiche, strettamente connesse alle peculiarità del linguaggio letterario e alle sue funzioni estetico-retoriche.

L'interazione non avviene quindi applicando al frame il significato lessicale del focus, bensì l'insieme di credenze, opinioni e rappresentazioni che una determinata comunità associa al soggetto, il cosiddetto *system of associated common places*²⁴ (sistema dei luoghi comuni associati). Prendendo nuovamente in considerazione l'esempio sopracitato, nella cultura occidentale, il lupo evoca prevalentemente l'immagine di un animale feroce, impegnato in una costante lotta per la sopravvivenza; di conseguenza, nell'interpretazione della metafora, tendiamo a evidenziare i tratti umani compatibili con questosistema di concetti, relegando invece sullo sfondo qualità incompatibili, come la bontà.²⁵ L'*interaction view* mette in luce in modo esemplare la dimensione cognitiva della metafora: l'ascoltatore, posto di fronte all'accostamento tra focus e frame, è chiamato a compiere uno sforzo cognitivo per selezionare, tra le molteplici caratteristiche associate al soggetto secondario, solo quelle coerenti con il contesto del soggetto primario, scartando le altre.

Un aspetto particolarmente rilevante, che emerge dagli studi di Black, riguarda il ruolo determinante della cultura di appartenenza, che può condizionare in modo decisivo l'interpretazione di una metafora. Non tutte le culture, infatti, condividono lo stesso sistema di concetti e credenze: ciò può generare difficoltà interpretative, se non addirittura l'impossibilità di comprendere la metafora in contesti interculturali. Tale questione si rivela centrale negli studi sulla traducibilità delle metafore e sulla possibilità di trasferire significati da una cultura all'altra, poiché spesso la trasposizione comporta uno spostamento semantico o, nei casi più estremi, una perdita di senso. In questo modo, Black si mostra di straordinaria attualità, anticipando riflessioni che saranno sviluppate decenni dopo da Lakoff e Johnson in merito al legame tra metafora, cognizione e cultura di appartenenza.

Se a Black spetta il merito di aver compiuto passi fondamentali nello sviluppo della teoria interattiva, fu tuttavia Ivor Armstrong Richards a elaborarne i fondamenti. Considerato uno dei più autorevoli critici letterari del Novecento e figura centrale negli studi di estetica, filosofia del linguaggio e retorica, Richards propose per primo di distinguere i due elementi costitutivi della metafora, introducendo i termini *tenor* (l'idea sottostante) e *vehicle* (il concetto espresso), riservando invece la nozione di metafora alla loro combinazione e interazione.

Prima di giungere a questa formulazione, Richards si era concentrato a lungo sul rapporto tra segno e oggetto, sottolineando la natura non univoca del segno linguistico: le parole, a suo avviso, non possiedono un significato intrinseco, ma acquistano senso solo nel momento in cui vengono collocate all'interno di un contesto. L'unica eccezione è rappresentata dal linguaggio scientifico, caratterizzato da definizioni stabili e univoche; al contrario, il linguaggio ordinario e quello poetico mostrano una forte dinamicità e costante mutevolezza.

²⁴ Ayoob, Emily (2007) "Black & Davidson on Metaphor," *Macalester Journal of Philosophy*: Vol. 16: Iss. 1, Article 6.

²⁵ Contini, A. (2016), p. 25.

Richards contrappose così il linguaggio scientifico, statico e cristallizzato, a quello poetico, mobile e in continua trasformazione.²⁶

Il merito principale di Richards consiste nell'aver individuato l'aspetto interattivo della metafora e nell'averne chiarito la struttura teorica. Egli infatti affermò che «quando adoperiamo una metafora abbiamo due pensieri di cose differenti contemporaneamente attivi e sorretti da una singola parola o frase, il cui significato risulta dalla loro interazione»²⁷ (Richards, I. A., 1976, *La filosofia della retorica*; in Contini, 2016). Con questa intuizione Richards compie un passo decisivo verso una concezione cognitiva della metafora, anticipando sviluppi teorici che troveranno pieno riconoscimento soltanto nella seconda metà del Novecento. L'interazione tra *tenor* e *vehicle* genera infatti un significato nuovo e più complesso di quello che i due termini, presi singolarmente, potrebbero offrire. Non sempre tale interazione si fonda su una somiglianza preesistente: spesso sono le differenze a guidare il processo metaforico.²⁸ In questo senso, Richards, al pari di Aristotele e successivamente Black, riconosce alla metafora un ruolo conoscitivo e si oppone con decisione alle concezioni che la riducono a un semplice ornamento retorico.

1.2.1 Metafora viva e concettuale: da Ricoeur alla linguistica cognitiva

Nel dibattito filosofico sulla metafora che si sviluppa nel Novecento, *La métaphore vive* di Paul Ricoeur occupa una posizione di assoluto rilievo. Non sorprende, dunque, che Johnson riconosca apertamente in Ricoeur una delle sue principali fonti di ispirazione, definendolo un vero e proprio mentore intellettuale.²⁹

Il pensiero ermeneutico di Ricoeur rappresenta infatti uno dei punti di riferimento fondamentali della riflessione contemporanea sul linguaggio e sull'interpretazione. Già in *Verità e metodo* (1960), il filosofo aveva approfondito il rapporto tra semiotica e interpretazione dei simboli, un percorso di ricerca che trova compimento nella successiva teorizzazione della metafora. Ricoeur integra la prospettiva ermeneutica con la riflessione sul linguaggio figurato, riconoscendo all'interpretazione un ruolo centrale nella comprensione del fenomeno metaforico. Egli sottolinea come la metafora non possa essere ridotta a semplice simbolo: mentre il simbolo appartiene propriamente all'ambito della semiotica, la metafora riguarda la semantica del discorso, poiché agisce direttamente sul piano del significato.³⁰

L'oggetto principale dell'indagine di Ricoeur è la cosiddetta *metafora viva*, o metafora creativa, capace di generare nuovi sensi e di trasformare le relazioni semantiche preesistenti. Per tale ragione, la sua analisi si concentra prevalentemente sul linguaggio poetico, considerato il luogo ideale della creatività linguistica. Secondo il filosofo, la metafora crea una nuova pertinenza semantica a partire da un apparente non-senso: se ci si limitasse a interpretare i termini metaforici in senso letterale, il risultato apparirebbe illogico; tuttavia,

²⁶ Contini, A. (2016), p. 18.

²⁷ Richards, I. A. (1976), *La filosofia della retorica*, trad. di R. G. Mazzacurati, Roma-Bari, Laterza, p. 70.

²⁸ Contini, A. (2016), p. 20.

²⁹ Contini, A. (2020), p. 21.

³⁰ Martinengo, A. (2016), *Filosofie della metafora*, Milano, Guerini, p. 113.

attraverso un atto interpretativo più profondo, l'ascoltatore può cogliere un nuovo significato, capace di connettere domini semantici apparentemente incompatibili.³¹

Ricoeur afferma che metaforizzare significa trasgredire le frontiere logiche del linguaggio, mettendo in relazione campi concettuali convenzionalmente separati; ad esempio, attribuendo a oggetti inanimati qualità proprie degli esseri viventi. Il filosofo ribadisce la necessità di adottare un approccio semantico sia nella creazione sia nell'interpretazione del linguaggio metaforico, al fine di valorizzarne la funzione cognitiva. La metafora, infatti, consente di esprimere aspetti della realtà in modo inedito e di rivelare prospettive altrimenti inaccessibili entro i confini del linguaggio ordinario.

In questo processo, il ruolo del lettore o dell'ascoltatore è essenziale: egli deve compiere uno sforzo interpretativo che lo porti oltre la logica convenzionale, trasformando l'apparente contraddizione in una fonte di senso. L'immaginazione diventa così una facoltà imprescindibile per la comprensione della metafora, poiché permette di oltrepassare il livello letterale e di cogliere le connessioni nascoste tra campi semantici diversi. La metafora, in questo senso, agisce come uno strumento conoscitivo e creativo, capace di costruire nuove relazioni di significato e di ampliare gli orizzonti della comprensione umana.

Secondo Paul Ricœur, facendo il punto sulle principali teorie elaborate fino a quel momento, alcune questioni fondamentali sulla natura della metafora rimanevano ancora irrisolte. In particolare, il filosofo francese riconsidera criticamente la *interaction view* proposta da Max Black. Quest'ultimo, nella sua teoria, sottolinea che l'interazione metaforica non avviene semplicemente tra due termini, ma tra i sistemi di concetti e di pensieri associati a ciascuno di essi. Ricœur, tuttavia, solleva un'obiezione significativa: tali sistemi di concetti non sono universali, poiché non vengono attivati nello stesso modo da tutti i parlanti.

Per Ricœur, infatti, ciò che determina l'efficacia di una metafora non è la veridicità dei luoghi comuni evocati, ma la loro capacità di essere riconosciuti e richiamati con immediatezza all'interno di una determinata comunità linguistica e culturale. Ne consegue che una metafora efficace in un contesto sociale può apparire priva di senso o addirittura incomprensibile in un altro. Non a caso, Ricœur individua proprio in questo aspetto uno dei limiti principali della *interaction view*, considerandolo il nodo irrisolto della teoria di Black.³² Affidarsi al *system of associated commonplaces* per spiegare l'interazione metaforica, infatti, significa descrivere il cambiamento di significato attraverso connotazioni già fissate e condivise. Questo non consente di comprendere pienamente come emerga il nuovo significato prodotto dalla metafora, poiché ogni individuo, in base alla propria esperienza e provenienza culturale, seleziona e/o esclude elementi differenti all'interno dello stesso sistema di associazioni.³³

³¹ Ricoeur, P. (1975), *La métaphore vive*, Éditions du Seuil, Paris; trad. it. Rampa C., *La metafora viva*, Jaca Book, Milano, 1981, p. 417.

³² Contini, A. (2020), p. 27.

³³ Ricœur, P. (1975).

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, l'opera ritenuta più innovativa nella teorizzazione della metafora nel corso del Novecento è *Metaphors We Live By* di George Lakoff e Mark Johnson, in cui gli autori elaborano una concezione secondo la quale il sistema concettuale umano ha origine metaforica. Il principio cardine di questa teoria risiede nella stretta integrazione tra sistema semantico e sistema concettuale. Secondo gli autori, il sistema concettuale costituisce la base stessa della conoscenza e struttura il nostro modo di interpretare e di interagire con la realtà. I concetti, infatti, svolgono la funzione di organizzare e categorizzare l'esperienza del mondo.³⁴

Attraverso l'analisi del linguaggio ordinario, Lakoff e Johnson giungono a una scoperta rilevante: le metafore sono onnipresenti nel nostro discorso quotidiano, in misura ben superiore a quanto comunemente si possa credere. Non si tratta di metafore poetiche, immediatamente riconoscibili e utilizzate per arricchire stilisticamente un testo, si tratta di metafore concettuali, ossia strutture cognitive fondamentali che organizzano il nostro pensiero. Un esempio emblematico proposto dagli autori è la metafora concettuale LA DISCUSSIONE È UNA GUERRA, attraverso la quale emerge chiaramente come concetti astratti, come appunto la discussione, siano modellati sulla base di concetti più concreti, come quello di guerra. Questo tipo di metaforizzazione consente di comprendere concetti complessi attraverso termini e strutture concettuali più accessibili e radicate nell'esperienza comune.³⁵

Uno dei concetti fondamentali introdotti da Lakoff e Johnson nella loro teoria è quello di proiezione, da loro definito *mapping*, termine che deriva dal linguaggio matematico, in questo caso per indicare il processo mediante il quale viene proiettato su un concetto ignoto o più astratto, un concetto più noto e concreto, che si avvicina maggiormente all'esperienza quotidiana. L'idea di proiezione non è tuttavia un'invenzione dei due autori: essa era già stata delineata da Max Black nella sua *interaction view*, dove la proiezione avviene tra il sistema di luoghi comuni associati al soggetto secondario e quello del soggetto primario; più numerose e coerenti risultano le corrispondenze tra i due sistemi di concetti, tanto più essi possono essere considerati isomorfici.

Lakoff e Johnson riprendono in parte questa teoria, riconoscendo la rilevanza dei domini semantici dei concetti coinvolti nella metafora. In tal modo, essi sviluppano l'intuizione di Black, che aveva già superato la visione dei termini metaforici come entità isolate, proponendo di considerarne le rispettive reti associative e concettuali. Tuttavia, la prospettiva dei due studiosi si distingue in quanto, Black si riferiva ai sistemi di credenze, stereotipi e luoghi comuni condivisi da una comunità linguistica o culturale, non necessariamente coerenti sul piano semantico, mentre Lakoff e Johnson concentrano l'attenzione sulle relazioni tra domini concettuali. Comprendere una metafora, in questa prospettiva, significa individuare le corrispondenze (*mappings*) tra un dominio sorgente (*source domain*), generalmente concreto e derivato dall'esperienza quotidiana, e un dominio bersaglio (*target domain*), di natura più astratta, come le emozioni, il tempo o il pensiero.

³⁴ Lakoff, G., & Johnson, M. (1980)

³⁵ Polidoro, P. (2002), *Metafora: retorica, semiotica e scienze cognitive*, Seminario presso Università degli Studi di Roma.

Tale proiezione è tipicamente unidirezionale, poiché la comprensione procede dal concreto verso l'astratto.³⁶

Lakoff e Johnson sottolineano inoltre che l'espressione metaforica costituisce la manifestazione linguistica di processi cognitivi profondamente legati all'esperienza. Come osserva Prandi, la metaforologia cognitiva tende a considerare la lingua soltanto come un canale di espressione delle strutture concettuali sottostanti, secondo la celebre affermazione dei due autori secondo cui "*metaphors reside in thought, not just in words*". È indubbio che le strutture cognitive svolgano un ruolo decisivo nel processo di metaforizzazione, ma non è possibile ridurre l'intero fenomeno alla sola dimensione concettuale, senza riconoscere la funzione delle forme linguistiche.³⁷

Come evidenzia ancora Prandi, la prevalenza delle strutture concettuali nel processo metaforico si verifica soprattutto nei casi di metafore coerenti, che si sviluppano naturalmente all'interno di schemi concettuali stabili. Tuttavia, molte metafore, forse le più significative, sono incoerenti, poiché mettono in discussione le relazioni concettuali convenzionali e producono conflitti semantici. In tali casi, la connessione sintattica si dissocia dalle condizioni di coerenza concettuale, e l'intervento della lingua diventa indispensabile per creare nuove associazioni di senso.³⁸

Da questa prospettiva emergono due tesi centrali della linguistica cognitiva: in primo luogo, la non autonomia del linguaggio rispetto ad altre facoltà cognitive umane, come il percepire, il categorizzare e il ragionare; in secondo luogo, il legame intrinseco tra significato linguistico e struttura concettuale, cioè tra semantica e pensiero.³⁹

1.3 Tradizioni culturali e processi metaforici

In questo paragrafo si analizzerà il rapporto tra metafora e cultura, attraverso una riflessione sulle principali teorie elaborate in merito e alcuni esempi per analizzare le differenze culturali che influiscono nel processo di creazione della metafora.

Il concetto di cultura, per sua natura astratto e complesso, è stato definito nel corso del tempo in modi diversi a seconda dell'approccio teorico adottato. È fondamentale, tuttavia, considerare la cultura come un fenomeno dinamico e in continuo mutamento, che evolve in relazione ai contesti storici, politici ed economici. Di conseguenza, anche il sistema metaforico di una lingua si adatta e si trasforma, riflettendo i cambiamenti della cultura che lo produce. La teoria cognitivista di Lakoff e Johnson, insieme ad altri studiosi della stessa corrente, tende a riconoscere una certa universalità nei meccanismi di rappresentazione concettuale e nei processi di formazione delle metafore. Tuttavia, gli stessi autori

³⁶ Evola, V. (2008). *La metafora come carrefour cognitivo del pensiero e del linguaggio*. In Casadio, Claudia ed. 2008. *Vie della metafora: linguistica, filosofia, psicologia*. Chieti: Editore Prime Vie – Sulmona, pp. 55-80.

³⁷ Prandi M. (1999). *La metafora come costruzione linguistica: le forme interne del conflitto concettuale*, in "Lingua e Stile, Rivista di storia della lingua italiana" 2/1999, pp. 201-210.

³⁸ Ivi, p. 202.

³⁹ Violi, P. (1997), *Significato ed esperienza*, Bompiani, Milano. pp. 44-62.

sottolineano l'importanza del legame tra cultura e metafora, riconoscendone il ruolo essenziale.⁴⁰

Come affermano in *Metaphors We Live By*:

I valori più fondamentali in una data cultura saranno coerenti con la struttura metaforica dei concetti più fondamentali di quella cultura. Consideriamo, ad esempio, alcuni valori culturali nella nostra società che sono coerenti con le metafore di spazializzazione SU-GIÙ e i cui opposti non lo sarebbero. [...] Sembra quindi che i nostri valori non siano indipendenti, ma formino un sistema coerente con i concetti metaforici con cui noi viviamo.⁴¹

(Lakoff, G., & Johnson, M., 1980, p.49-52)

Lakoff e Johnson precisano inoltre che ciò non implica che tutti i valori culturali coerenti con un dato sistema metaforico siano effettivamente esistenti, ma che quelli che esistono mostrino una coerenza strutturale con esso.

Oltre alle differenze di valori e concetti tra culture diverse, si riscontrano variazioni anche all'interno di subculture appartenenti alla stessa comunità linguistica. È importante ricordare che la cultura non è un'entità statica, bensì un sistema dinamico e in costante trasformazione, soggetto a mutamenti storici, politici ed economici. Tali cambiamenti influenzano inevitabilmente anche il sistema metaforico, che si adatta e si riplasma in relazione all'evoluzione della cultura di riferimento.

Un'opera di particolarmente significativa per quanto riguarda il rapporto tra metafora e cultura è *Metaphor in Culture: Universality and Variation* di Zoltán Kövecses. In questo studio, l'autore affronta in modo approfondito la questione dell'universalità di alcune metafore e della specificità di altre, legata a variabili strettamente connesse alla cultura. Nelle prime teorie della metafora cognitiva, l'aspetto culturale era spesso trascurato, e la metafora veniva considerata un fenomeno sostanzialmente universale. Kövecses, invece, propone un modello più articolato e aggiornato rispetto a quello originariamente elaborato da Lakoff e Johnson, con l'obiettivo di integrare la dimensione culturale nella teoria cognitiva della metafora.

È interessante osservare come in concetti apparentemente universali e astratti come il tempo emergano profonde divergenze di rappresentazione metaforica strettamente correlate alla cultura. Nella cultura occidentale, ad esempio, il tempo è concepito in modo lineare, fondato sull'idea di sviluppo e progresso. Tale visione si riflette in espressioni metaforiche come “guardare avanti”, “lasciarsi il passato alle spalle”, “risparmiare tempo” o “correre contro il tempo”, nelle quali il tempo è rappresentato come una risorsa limitata e sfuggente.

Al contrario, nelle culture orientali, influenzate prevalentemente dal buddhismo, il tempo è interpretato come ciclico e armonico, parte integrante di un equilibrio naturale. Le metafore che lo rappresentano sottolineano il fluire e il ritorno, e si realizzano frequentemente

⁴⁰ Musolff, A. (2017). *Metaphor and Cultural Cognition*. In *Advances in Cultural Linguistics*, edited by Farzad Sharifian, 325–344. Singapore: Springer.

⁴¹ Lakoff, G., & Johnson, M. (1980), pp. 49-52.

attraverso il dominio concettuale della natura, che ne costituisce la principale fonte di ispirazione. Gli elementi naturali, in particolare l'acqua, l'aria, le fioriture e le stagioni, rappresentano un dominio fondamentale per descrivere il tempo in modo circolare e armonico, insistendo sul suo carattere di ritorno e sul suo scorrere naturale.

Ogni cultura struttura il proprio sistema metaforico sulla base di concetti ampiamente condivisi all'interno della comunità di riferimento, generando significative problematiche in ambito traduttivo. In tali casi, è necessario ricorrere a strategie traduttive mirate, talvolta adattando o trasformando la metafora in modo sostanziale per garantire la sua efficacia nella cultura di arrivo.

1.4 Tipologie metaforiche, conflitto concettuale e fenomeno della catacresi

Nel corso degli anni sono state elaborate numerose teorie sul fenomeno metaforico, accompagnate da altrettante proposte di classificazione in base alle caratteristiche delle singole metafore. Non esiste tuttavia una classificazione rigida e metodica universalmente condivisa: la metafora è un fenomeno poliedrico, dotato di sfaccettature che consentono di considerarne aspetti differenti a seconda del contesto di analisi. Nonostante ciò, gli studi più recenti hanno individuato alcune distinzioni particolarmente significative, che consentono di comprendere meglio le modalità di funzionamento del linguaggio figurato.

Riprendendo alcune delle suddivisioni proposte da Strik Lievers (2022), ispirate all'analisi di Prandi (2017), è possibile introdurre una distinzione basata sulla presenza o assenza del conflitto concettuale, distinguendo metafore conflittuali e metafore coerenti.⁴²

Le metafore coerenti non presentano un conflitto concettuale percepibile, rappresentano l'espressione linguistica di strutture concettuali condivise e consolidate, il conflitto concettuale originario non è più percepito perché i domini implicati condividono già alcune proprietà.⁴³ Metafore concettuali come "la discussione è una guerra" sono ormai integrate nel nostro sistema di pensiero, e influenzano direttamente tutte le espressioni linguistiche correlate alla metafora stessa. Ad esempio emergono espressioni come "difendere le proprie idee", "attaccare l'interlocutore" o "vincere una lite", che riflettono e derivano dalla struttura concettuale sottostante. (Lakoff & Johnson, 1980; Prandi, 1999).

In sostanza, questo fenomeno metaforico rappresenta i casi in cui l'interazione concettuale non produce effetti innovativi: il concetto estraneo applicato al nuovo dominio non induce a ridisegnare il profilo concettuale del concetto originario.

⁴² Prandi, M. (2017). *Conceptual Conflicts in Metaphors and Figurative Language*. New York and London: Routledge.

⁴³ Strik Lievers, F. (2022). *Types of metaphors and their structure: Annotation guidelines between theory and practice*. In M. Prandi & M. Rossi (Eds.), *Researching Metaphors: Towards a Comprehensive Account* (pp. 91–107). Routledge.

Al polo opposto, come anticipato, si collocano le metafore conflittuali, dette anche metafore vive, nelle quali è presente un evidente conflitto concettuale. Tali metafore risultano concettualmente incoerenti poiché mettono in discussione la logica del pensiero ordinario e la coerenza semantica abituale. Se l'enunciato "il bambino sorride" rappresenta un'espressione coerente, fondata su un presupposto realistico, lo stesso non si può affermare per "il cielo sorride". In quest'ultimo caso, infatti, la metafora viola una regola di conoscenza condivisa, secondo cui le entità inanimate non possiedono la capacità di compiere azioni umane. Proprio tale scarto semantico genera il conflitto concettuale che caratterizza la metafora viva, rendendola capace di produrre nuovi significati e di stimolare processi interpretativi più complessi (Strik Lievers, 2022, pp. 94-95).

Un'ulteriore distinzione riguarda la differenza tra metafore creative e metafore non creative. È importante precisare che tale distinzione non coincide pienamente con quella tra metafore conflittuali e metafore coerenti precedentemente analizzata. Le metafore conflittuali possono infatti essere considerate, per loro natura, sempre creative, poiché mettono in relazione domini concettuali in modo imprevedibile, generando una tensione che sfida la coerenza del pensiero ordinario e stimola un processo interpretativo complesso. In tal senso, è possibile individuare un parallelismo tra metafore conflittuali e metafore creative. Al contrario, le metafore coerenti possono manifestarsi sia in forme non creative, come espressioni ormai convenzionalizzate e integrate nel linguaggio comune, sia in forme creative, quando si ricorre a combinazioni nuove e inusuali pur restando all'interno di una stessa metafora concettuale. Ad esempio, nel quadro della metafora concettuale "la discussione è una guerra", espressioni come "difendere le proprie idee" o "attaccare l'interlocutore" appartengono al repertorio convenzionale e non creativo, mentre formulazioni come "un'argomentazione a prova di proiettile" mostrano un'elaborazione originale e innovativa che, pur coerente con la metafora concettuale di base, introduce una variazione linguistica inedita rispetto all'uso quotidiano (cfr. Strik Lievers, 2022; Lakoff & Johnson, 1980).

Le metafore creative, che siano metafore conflittuali o metafore coerenti, sono espressioni metaforiche che trascendono i confini delle associazioni tradizionali tra i due domini in questione. Inoltre le metafore creative, che non sono parte del nostro lessico quotidiano, generano associazioni inattese che necessitano per forza di cose di un'interpretazione. Invece, le metafore non creative che sono già parte del nostro lessico comune e del nostro patrimonio concettuale, non necessitano di alcun sforzo interpretativo. La metafora creativa comporta una violazione a livell della distribuzione concettuale coerente.⁴⁴

Tra i fenomeni metaforici che meritano particolare attenzione si colloca la catacresi, figura retorica dalle radici antiche, ampiamente discussa nella tradizione retorica classica. Aristotele, nella *Poetica* (1457b), la definisce come "trasferimento per necessità", distinguendola dalla metafora tradizionale. Anche Cicerone e Quintiliano la considerano legittima: Cicerone la traduce con *abusio* (*De oratore*, III, 153), mentre Quintiliano la

⁴⁴ Fasciolo, M. (2023). *Creative metaphors and conceptual conflicts: The requirements of consistency as ontological presuppositions*. In M. Prandi & M. Rossi (Eds.), *Researching metaphors: Towards a comprehensive account*. Routledge, pp. 42-59.

descrive come l'uso di un termine in mancanza di un corrispettivo proprio (*Institutio oratoria*, VIII, 6, 34). La catacresi nasce dunque come un trasferimento di significato finalizzato a colmare una lacuna lessicale, applicando un concetto già esistente a un nuovo oggetto.⁴⁵ Dall'etimologia del termine catacresi, dal latino *catachresis* e dal greco *katáchrēsis* (da *katá*, "al di là", e *chrēsthai*, "usare"), possiamo intuire il senso di uso improprio o abuso linguistico. Il termine, che significa letteralmente "uso oltre misura" o "abuso", descrive l'estensione di una parola al di là dei confini del suo significato proprio, per applicarla a un concetto appartenente a un dominio diverso ma analogicamente connesso. Tale trasferimento semantico si realizza in assenza di una denominazione specifica nel nuovo dominio, motivo per cui si ricorre a un termine già esistente, adattandolo metaforicamente per colmare una lacuna lessicale.⁴⁶ La catacresi rappresenta il punto in cui la metafora si cristallizza in un'espressione che non percepiamo più come figurata ma come letterale. Al tempo stesso conserva, per chi la considera in una prospettiva creativa, la possibilità di generare suggestioni evocative e nuove interpretazioni, per questo non sarebbe coerente con la sua effettiva funzione parlare di metafora morta, nonostante sia ormai convezionalizzata.

Infine, è importante ribadire che la catacresi rappresenta un'estensione di significato regressiva, tipicamente isolata, e quindi non dà origine ad altre espressioni derivate dalla stessa metafora concettuale. Essa è anche non produttiva, nel senso che non proietta sul concetto di destinazione le proprietà del concetto fonte, ma si limita a creare un'analogia puntuale tra due oggetti.⁴⁷ Ad esempio, come cita Prandi (2024), il lessema *ala*, il cui significato primitivo denota l'arto piumato degli uccelli, viene esteso alla struttura di un edificio. Questa estensione permette di percepire l'analogia strutturale tra i due oggetti, ma rimane isolata a quella singola caratteristica: nessun'altra proprietà degli uccelli viene trasferita all'edificio.

È interessante osservare che le lingue possono differire nell'estensione dei significati in casi di catacresi. Tuttavia, poiché la catacresi si basa generalmente su analogie evidenti, anche se un'espressione in una lingua non corrisponde esattamente a quella in un'altra, il significato risulta comunque comprensibile. In tali casi si parla di anisomorfismo, ovvero situazioni in cui due lingue presentano differenze di struttura in campi semantici paralleli. L'anisomorfismo non riguarda esclusivamente le espressioni figurate, ma ogni situazione in cui non vi sia corrispondenza tra le strutture semantiche di lessici differenti.⁴⁸

Per concludere, un'ulteriore tipologia di metafora è la metafora terminologica, che menzioniamo nell'ambito della classificazione generale, ma alla quale sarà dedicato il paragrafo successivo, poiché riveste un ruolo centrale nello studio della presente tesi. Come suggerisce il termine stesso, si tratta di una metafora con un ambito d'uso altamente specializzato, tipica delle lingue di specialità. Essa costituisce, quindi, un sottogruppo del

⁴⁵ Manieri, A. (2018). *Catacresi e metafora nella retorica antica: dalla forza creativa al declino di un tropo*. Lexis. Poetica, retorica e comunicazione nella tradizione classica, 36, pp. 9-30.

⁴⁶ Ognibene, F. (2020), *Metapsicologia della catacresi*, in *Metapsychologica – Rivista di psicanalisi freudiana*, vol. 1, pp. 173-183.

⁴⁷ Prandi, M. (2024). *Lessico e terminologie di specialità: dalla polisemia ai tecnicismi collaterali*. Insegnandoitaliano.

⁴⁸ Ivi, p. 7.

sistema linguistico che comprende l'insieme dei parlanti della lingua generale, e si caratterizza per la sua funzione precisa e circoscritta nei contesti specialistici.

1.5 La metafora terminologica e la formazione dei concetti nei linguaggi specialistici

In questo paragrafo si analizzerà un fenomeno emblematico, recentemente oggetto di crescente interesse da parte degli studiosi: la metafora terminologica. Come definita da Rossi e Prandi (2012), essa « rappresenta l'esito di un'interazione concettuale tra un dominio fonte e un dominio target, lessicalizzata nell'uso specialistico per designare un concetto tecnico condiviso ».⁴⁹

1.5.1 Scetticismo e diffidenza della scienza nei confronti della metafora

Gli studi sulla metafora in ambito specialistico emergono con notevole ritardo rispetto a quelli condotti in altri settori. Come discusso nei paragrafi precedenti, fatta eccezione per rari casi, tra cui Giambattista Vico e pochi altri, fino alla metà del XX secolo prevale una forte tendenza a escludere il linguaggio figurato dal discorso scientifico. Tale atteggiamento deriva dalla netta separazione e dalla mancanza di dialogo tra discipline scientifiche e discipline umanistiche; tutto ciò che non rientrava nei canoni della logica e della razionalità scientifica veniva considerato fuorviante, un mero ornamento stilistico privo di valore conoscitivo. In questo contesto, la metafora non poteva che essere percepita negativamente. In particolare, durante il periodo illuminista si assiste al rifiuto più marcato da parte delle scienze nei confronti del linguaggio figurato. La metafora, intesa come interazione concettuale tra domini differenti, era giudicata ingannevole: il linguaggio scientifico, per definizione, doveva essere chiaro, preciso e corrispondere fedelmente alla realtà, risultava impensabile definire un concetto scientifico nei termini di un altro. La metafora veniva dunque vista come un elemento in grado di oscurare concetti che dovevano invece restare trasparenti, rischiando di compromettere la chiarezza e l'oggettività del sapere. In sintesi, la metafora veniva considerata imprecisa intrinsecamente e instabile dal punto di vista denominativo e cognitivo.⁵⁰

Nel corso dei secoli, furono davvero pochissimi gli studiosi che osarono attribuire alla metafora una funzione epistemologica, sostenendo che potesse generare nuova conoscenza e rivelare aspetti della realtà inaccessibili al linguaggio letterale. Si trattava di intuizioni isolate, spesso ignorate dal pensiero dominante, che solo oggi possiamo riconoscere come estremamente lungimiranti.

Un'analisi significativa del discorso specializzato è stata condotta da Gotti nel suo volume *Investigating Specialized Discourse* (2005), nel quale l'autore individua i principali

⁴⁹ Prandi M. e Rossi M. (2012). Les métaphores dans la création de terminologie, in AA.VV., Terminologie: textes, discours et accès aux savoir spécialisés, Ed. du GLAT, Brest, pp. 7-19.

⁵⁰ Rossi, M. (2015). *In rure alieno. Métaphores et termes nomades dans les langues de spécialité*. Bern: Peter Lang.

tratti lessicali distintivi che caratterizzano il discorso specializzato.⁵¹ La prima caratteristica evidenziata da Gotti è la monoreferenzialità: tale tratto non implica che ogni termine possieda un unico referente assoluto, ma che in un contesto ben definito venga considerato un solo significato rilevante. Questo principio è affermato in modo esplicito dalla Teoria Generale della Terminologia di Wüster (TGT), che sottolinea la necessità di una corrispondenza biunivoca tra segno e concetto, al fine di designare una nozione definita in modo preciso e universalmente riconosciuto. La terminologia moderna si fonda proprio su questa concezione di univocità semantica dei termini.⁵² Una seconda caratteristica riguarda l'assenza di emotività: il discorso specializzato deve essere neutrale, fondato sulla razionalità e sulle evidenze scientifiche. Il tratto dominante dev'essere quello informativo, mentre elementi come emotività o estetica devono essere trascurati. La terza proprietà individuata è la precisione, secondo la quale ogni termine deve rimandare immediatamente al proprio concetto di riferimento, escludendo così riferimenti indiretti all'interno dei sistemi di comunicazione specializzata.

Il quarto tratto distintivo è la trasparenza, intesa come la possibilità di cogliere prontamente il significato di un termine dalla sua forma. Come afferma Gotti (2005), tale criterio è stato valorizzato in particolare dal chimico francese Antoine Lavoisier, il quale sosteneva che il termine impiegato dovesse suggerire immediatamente il concetto che rappresenta. Lavoisier sviluppò un nuovo sistema di nomenclatura dei composti chimici, formalizzato nella sua opera *Méthode de Nomenclature Chimique* (1787), volto a permettere ai lettori di identificare senza ambiguità la natura del composto; ogni denominazione, in questo sistema, rappresenta il risultato di ragionamenti coerenti e intuibili.⁵³

In sintesi, le caratteristiche lessicali fin qui descritte rappresentano i tratti fondamentali del linguaggio specializzato, così come sono state individuate e costantemente valorizzate nel corso dei secoli da scienziati, studiosi e professionisti dei diversi ambiti disciplinari. Tali caratteristiche riflettono un orientamento condiviso nella comunità scientifica e specialistica, orientato a garantire chiarezza, precisione e coerenza nella comunicazione tra esperti, riducendo al minimo le possibilità di fraintendimenti o ambiguità.

Alla luce di queste considerazioni, è possibile affermare che la diffidenza della comunità scientifica nei confronti delle espressioni figurate abbia contribuito notevolmente al tardivo riconoscimento della metafora in ambito tecnico-scientifico.⁵⁴ Un esempio significativo, citato da Scarpa (2008) che evidenzia la presunta assenza di emotività nel discorso specializzato è quello proposto con ironia da Mammino⁵⁵ nella sua opera *Il linguaggio e la scienza*, il quale mette a confronto due versioni di una stessa descrizione chimica:

⁵¹ Gotti, M. (2005). *Investigating Specialized Discourse*. Bern: Peter Lang.

⁵² Rossi, M. (2015), p. 6.

⁵³ Lavoisier, A. (1787). *Méthode de Nomenclature Chimique*. Paris: Imprimerie Royale.

⁵⁴ Rossi, M. (2015), p. 4.

⁵⁵ Mammino, L. (1995), *Il linguaggio e la scienza. Guida alla precisione del linguaggio*. SEI, Torino.

Quando si mescolano queste due soluzioni, si forma un precipitato di uno stupendo colore rosso, che ci ricorda l'abilità senza confini della natura, la sua capacità di superare per varietà di tinte il più abile dei pittori.

Quando si mescolano queste due soluzioni, si forma un precipitato di colore rosso brillante.⁵⁶

L'autore, pur estremizzando la contrapposizione, intende mostrare come il lessico delle lingue speciali dovrebbe essere privo di connotazioni soggettive. Il linguaggio figurato, infatti, mette in risalto determinate caratteristiche di un oggetto oscurandone altre, influenzando parzialmente l'ascoltatore. Nel momento in cui si utilizza una metafora per descrivere la scienza, si trasferiscono al dominio scientifico connotazioni provenienti da un dominio estraneo, inevitabilmente focalizzate su un singolo aspetto e quindi potenzialmente influenzanti. Le lingue speciali dovrebbero quindi perseguire la neutralità, mantenendo una distanza critica rispetto all'oggetto di studio.⁵⁷ La realtà, tuttavia, si presenta in modo ben diverso. La ricerca di neutralità si confronta con la naturale propensione del linguaggio a ricorrere ai processi di metaforizzazione nella creazione terminologica. Come osserva Scarpa (2008):

Il continuo ricorso ai processi di metaforizzazione costituisce tuttavia una mancanza di rigore soltanto apparente, in quanto la violazione del requisito di non emotività implicito nel ricorso alla metafora ha il più delle volte un ruolo fondamentale nella formulazione delle nuove teorie scientifiche [...] la capacità della metafora di conferire a concetti astratti e spesso difficili una maggiore tangibilità e forza persuasiva è alla base della funzione dei processi di metaforizzazione di designare nuovi concetti tramite rideterminazione semantica.⁵⁸

Anche Gotti, nel suo volume, affronta il processo di metaforizzazione nella creazione di nuovi termini, riconoscendolo come un fenomeno estremamente vantaggioso sotto molteplici prospettive. Egli sottolinea come la metafora, sebbene a prima vista possa sembrare estranea al rigore del linguaggio specialistico, racchiuda in realtà molte delle caratteristiche che egli stesso individua come fondamentali e imprescindibili per il lessico delle lingue speciali. Tale osservazione mette in discussione la diffidenza tradizionalmente manifestata dalla comunità scientifica nei confronti dell'uso metaforico, dimostrando che essa non trova fondamento. Tra i principali vantaggi individuati, emergono la trasparenza terminologica che si realizza quando per designare nuovi concetti si ricorre a nozioni già note all'interlocutore, e la tangibilità delle immagini evocate dalla metafora, che permette di utilizzare il mondo fisico per designare concetti astratti e tecnici che altrimenti sarebbero molto complessi da definire.⁵⁹

⁵⁶ Mammino, 1995, p. 319; in Scarpa, 2008.

⁵⁷ Scarpa, F. (2008). *La traduzione specializzata: un approccio didattico professionale* (2ª ed.). Milano: Hoepli.

⁵⁸ Ivi, p. 64.

⁵⁹ Gotti, M. (2005), pp. 57-58.

1.5.2. Potere cognitivo e creativo della metafora nei linguaggi specialistici

Fortunatamente, a partire dalla seconda metà del XX secolo, le discipline umanistiche e scientifiche si sono progressivamente ritrovate a dialogare. Spinte dall'esigenza di un progresso interdisciplinare, si è compreso che la collaborazione tra i due ambiti non solo è possibile, ma anche produttiva, poiché ciascuno colma le lacune dell'altro, in un rapporto di complementarità.

Per lungo tempo, la metafora è stata oggetto di studio quasi esclusivamente sul piano letterario e, anche nel Novecento, la riflessione su di essa è rimasta circoscritta alle scienze umanistiche. Solo con la svolta cognitivista si è iniziato a indagare questo fenomeno linguistico-cognitivo in una prospettiva più ampia, riconoscendone il ruolo cruciale nella formazione della terminologia specialistica. La storia delle scienze è costellata di denominazioni metaforiche, spesso inconsapevoli. Gli stessi scienziati non sempre si rendevano conto di utilizzare metafore, poiché fino al secolo scorso il termine era convenzionalmente associato all'uso creativo e letterario. Superato questo pregiudizio, è divenuto evidente, come affermano Lakoff e Johnson, che il nostro linguaggio è pervaso da metafore, e che queste sono onnipresenti anche nel discorso scientifico.

Solo a partire dagli anni Novanta del XX secolo si registra un significativo mutamento negli studi sulla metafora terminologica, con un rinnovato interesse da parte di linguisti e studiosi delle scienze cognitive. Tale evoluzione è strettamente connessa al progresso di diverse discipline che hanno contribuito a ridefinire il ruolo e la funzione della metafora nel linguaggio specialistico. In particolare, la svolta cognitivista rappresenta il principale fattore di questo cambiamento di prospettiva, ponendo le basi per una concezione della metafora non più come mera figura retorica, bensì come strumento cognitivo e concettuale. L'emergere della teoria interazionale e pragmatica della metafora ha ulteriormente rafforzato questa visione, mettendo in luce la funzione creativa e produttiva della metafora, intesa come fenomeno proattivo capace di generare nuove inferenze interpretative e concettuali. La nascita e il rapido sviluppo di discipline come la linguistica cognitiva, la pragmatica dell'interazione, la sociologia e la psicologia hanno dunque contribuito in modo decisivo all'avanzamento teorico e metodologico degli studi sulla metafora.⁶⁰

Nello stesso periodo anche la terminologia attraversa una svolta significativa, con la messa in discussione della Teoria Generale della Terminologia (TGT) elaborata da Wüster. I principi fondamentali di tale teoria vengono infatti considerati eccessivamente rigidi e normativi, incapaci di rendere conto della complessità e della dinamicità del linguaggio specialistico reale. In questo contesto, alcune studiose, tra cui Maria Teresa Cabré, propongono nuovi modelli teorici più flessibili e aderenti all'uso effettivo della lingua. In particolare, Cabré elabora la Teoria Comunicativa della Terminologia (TCT), fondata sull'idea che la terminologia non possa essere concepita come un sistema puramente logico di corrispondenze fisse tra termini e concetti, ma debba essere analizzata come un fenomeno linguistico, cognitivo e comunicativo. La TCT descrive la realtà della comunicazione

⁶⁰ Rossi, M. (2015), p. 16.

specialistica in modo più realistico, riconoscendo che essa raramente coincide con l'ideale di precisione assoluta postulato dalla tradizione wüsteriana.⁶¹

Un contributo decisivo allo studio della metafora terminologica è quello di Richard Boyd, il quale nel suo scritto *Metaphor and theory change: What is "metaphor" a metaphor for?* (in Ortony, *Metaphor and Thought*) introdusse per la prima volta la distinzione tra metafore costitutive, implicate nella formazione dei concetti teorici, e metafore esegetiche o pedagogiche, utilizzate a fini didattici e divulgativi. Le prime rappresentano una categoria di metafore che svolge un ruolo essenziale nello sviluppo e nella formulazione delle teorie scientifiche. Secondo Boyd, esse operano come una sorta di catacresi, poiché vengono impiegate per introdurre una terminologia teorica nuova in ambiti in cui non esisteva precedentemente alcuna denominazione per un determinato concetto.⁶² Questo tipo di metafora non si fonda necessariamente su una relazione di somiglianza o analogia, e spesso chi la utilizza non è consapevole della sua origine metaforica. Si tratta, infatti, di metafore che contribuiscono direttamente alla costituzione della terminologia specialistica, generando i termini che gli esperti adottano e condividono all'interno della comunità scientifica. Tra gli esempi proposti da Boyd figura la terminologia della psicologia cognitiva, fortemente influenzata dalla metafora concettuale "il cervello è un computer", dalla quale derivano numerosi termini di natura metaforica quali "processazione delle informazioni", "informazioni codificate", "capacità di archiviazione della memoria", "connessioni sinaptiche" o "routine programmate".

Le metafore esegetiche o pedagogiche, al contrario, svolgono una funzione esplicativa, in quanto vengono utilizzate nell'insegnamento o nella divulgazione di teorie che possiedono già una propria terminologia consolidata. In questo caso, la metafora non partecipa alla creazione del termine tecnico riconosciuto dalla comunità scientifica, ma serve a rendere più accessibili e comprensibili concetti complessi attraverso l'impiego di analogie o somiglianze. Questo tipo di metafora è particolarmente frequente nella comunicazione tra esperti e non esperti. Tra gli esempi più noti riportati da Boyd vi è la metafora pedagogica secondo cui "gli atomi sono una miniatura del sistema solare", utilizzata per facilitare la comprensione intuitiva della struttura atomica.⁶³

Tra i contributi più significativi a proposito del ruolo della metafora nelle discipline tecniche e scientifiche, merita particolare attenzione quello di Assal, che nel 1994 pubblicò l'articolo *La métaphorisation terminologique*, nel quale propose riflessioni di grande originalità che aprirono la strada a numerose ricerche successive. L'autrice si pone l'obiettivo di legittimare e formalizzare il fenomeno delle terminologie specializzate di base metaforica, ponendolo al centro di un rinnovato interesse teorico e metodologico. A questo proposito, come cita Rossi (2015), Assal afferma:

⁶¹ Castorina, A. (2009). *Note sui linguaggi specialistici, la terminologia e il linguaggio economico spagnolo. Quaderni del Centro di Studi Filologici e Linguistici Siciliani*, 20, pp. 139–160.

⁶² Boyd, R. (1993), *Metaphor and Theory Change: What Is "Metaphor" a Metaphor For?*, in Ortony, Andrew (a cura di), *Metaphor and Thought*, 2ª ed., Cambridge, Cambridge University Press, pp. 481–532.

⁶³ Boyd, R. (1993).

La métaphore terminologique est loin d'être une simple façon de parler, elle est essentiellement une façon de penser. Certes elle est un emprunt imagé, mais une fois que cet emprunt est réinvesti dans une pratique sociale, une fois que sa signification est réglée par les acteurs agissant dans le cadre de cette pratique, elle devient l'expression d'un nouveau concept.⁶⁴

Da questa riflessione emerge con chiarezza il passaggio da una concezione retorico-stilistica della metafora a una prospettiva propriamente concettuale, in cui la metafora è interpretata come un autentico strumento cognitivo e creativo. Inoltre, Assal sottolinea un aspetto di particolare rilevanza e sorprendente attualità: il fatto che un termine a base metaforica, debba essere condiviso e riconosciuto dalla comunità di specialisti, per poter acquisire lo status terminologico ufficiale, divenendo successivamente parte integrante del lessico specialistico.

Riprendendo la distinzione che Boyd (1993) propose tra metafore costitutive e metafore pedagogiche, possiamo ricollegarci al ruolo della metafora terminologica impiegata nei contesti di divulgazione o didattici. Risulta evidente come, rispetto alle metafore costitutive, la funzione comunicativa sia differente, in quanto i contesti di insegnamento o divulgazione implicano una comunicazione tra esperto e non esperto, caratterizzata da esigenze diverse di chiarezza e comprensibilità.

Negli anni Duemila, è a Rita Temmerman che va attribuito il merito di aver applicato per la prima volta la prospettiva cognitivista allo studio della terminologia. L'autrice ha concentrato la propria ricerca sull'analisi delle metafore terminologiche impiegate nell'ambito della genetica e delle scienze della vita, soffermandosi in particolare sui concetti di DNA, RNA e gene.⁶⁵ Nonostante l'approccio innovativo, Temmerman si limita ad analizzare metafore terminologiche coerenti, senza affrontare in modo sistematico altre tipologie metaforiche. Solo a partire dal 2012, con la proposta di Rossi e Prandi di una classificazione tipologica delle metafore terminologiche, si assisterà a un'analisi più articolata delle diverse forme e funzioni della metafora all'interno del linguaggio specialistico.

Infatti, come osserva Rossi (2015), non è possibile definire un modello teorico univoco per la metafora terminologica, poiché essa, per sua natura eterogenea, risulta da un'interazione concettuale i cui esiti, come mostrato nei paragrafi precedenti, possono essere molteplici. All'interno delle terminologie specialistiche, le metafore si manifestano in forme diverse, accomunate tuttavia da alcune caratteristiche distintive che ne definiscono la natura.⁶⁶ A questo proposito, Rossi (2016) propone una sintesi dei tratti essenziali che una metafora deve possedere per poter essere considerata propriamente terminologica: la presenza di un'interazione concettuale sottostante; il carattere necessario e insostituibile della metafora nella rappresentazione di concetti specifici; la sua funzione di facilitazione della comunicazione tra specialisti; e il riconoscimento e l'accettazione da parte della comunità

⁶⁴ Assal, (1994) in Rossi M. (2015)

⁶⁵ Rossi, M. (2015).

⁶⁶ Ivi, p. 25.

scientifica, (elemento formale che maggiormente la contraddistinguono dalle metafore di uso non terminologico).

1.5.3. Caratteristiche delle metafore terminologiche per una classificazione

L'analisi dei lessici specializzati ha permesso di individuare tre principali tipologie di metafore terminologiche: le metafore (o catacresi) denominative isolate di base analogica, le serie metaforiche coerenti e le metafore d'invenzione.⁶⁷

Le metafore d'invenzione sono generalmente il risultato di un'interazione concettuale incoerente, e costituiscono la tipologia più frequente nei linguaggi scientifici. Le scoperte scientifiche, infatti, si accompagnano spesso a questo tipo di metafore, caratterizzate da un'interazione conflittuale tra domini concettuali distanti. Tali metafore offrono una nuova prospettiva sui fenomeni scientifici, poiché mettono in relazione matrici di senso apparentemente inconciliabili, sfidando le regole della logica e generando visioni inusuali. Diversamente dalle metafore basate su analogie preesistenti, esse creano l'analogia stessa, aprendo nuovi orizzonti interpretativi. Il processo cognitivo richiesto per la loro comprensione risulta pertanto più complesso, poiché l'interlocutore deve integrare concetti provenienti da domini lontani e, in apparenza, incompatibili. Inoltre, questa tipologia di metafora tende a non generare reti terminologiche correlate, ma a configurarsi come termine isolato. È importante sottolineare che, nelle metafore d'invenzione, il peso della componente culturale è particolarmente rilevante. Esse, infatti, non si fondano su analogie universalmente riconoscibili, ma su interazioni conflittuali che spesso coinvolgono elementi culturalmente marcati.

La seconda tipologia è costituita dalle reti metaforiche coerenti, poiché un insieme di termini condivide la medesima isotopia concettuale. Come suggerisce la denominazione stessa, tali metafore si caratterizzano per un'interazione concettuale coerente, fondata su analogie evidenti e stabili. La solidità dell'isotopia consente la generazione di ulteriori termini collegati e facilmente accettati dalla comunità specialistica, a differenza delle metafore isolate. Queste metafore traggono spesso origine dall'esperienza fisica e sensoriale del mondo reale, richiamando la percezione corporea e, nella maggior parte dei casi, modelli antropomorfici, organicisti o zoomorfici, nonché analogie con oggetti di uso comune. Tali riferimenti a concetti universalmente condivisi facilitano la comprensione immediata della metafora e ne favoriscono la trasferibilità in altri contesti linguistici e culturali. Ne risulta un sistema di associazioni concettuali coerente, radicato nella realtà concreta e facilmente visualizzabile.

La terza tipologia è costituita dalle metafore (o catacresi) denominative isolate a base analogica, particolarmente diffuse nei linguaggi tecnico-specialistici. In questi casi, l'interazione concettuale si fonda su un'analogia referenziale immediatamente percepibile, spesso di natura formale, che associa un concetto astratto o tecnico a un oggetto concreto.

⁶⁷ Rossi, M. (2016a). *Pour une typologie des avatars métaphoriques dans les terminologies spécialisées. La Langue Française*, 189(1), 87–102.

Proprio per la specificità di tale analogia, la metafora tende a generare un unico termine lessicalizzato, destinato a rimanere isolato all'interno del sistema terminologico.

Tra queste, sono frequenti le metafore di derivazione zoologica e, più in generale, quelle basate su somiglianze di forma. Le manifatture offrono un esempio emblematico di questa dinamica, poiché i lessici tecnici degli artigiani privilegiano termini semplici, intuitivi e facilmente riconoscibili (Rossi, 2015). Un ulteriore esempio è rappresentato dai vari formati di pasta come *farfalle*, *stelline*, *ruote*, *penne*, la cui denominazione si basa su analogie di forma non esiste una relazione concettuale tra i termini che designano i singoli formati, ciascuna denominazione è isolata e autonoma (Rossi, 2016a). In questi casi, l'interazione metaforica rimane dunque circoscritta a un'analogia precisa, legata alla conformazione del referente. Tale natura circoscritta rende la metafora analogica un fenomeno episodico, generando denominazioni isolate basate su associazioni evidenti. Sebbene i rapporti analogici su cui si fonda siano facilmente percepibili, essi non possiedono carattere universale, bensì dipendono dalla validazione da parte di una specifica comunità di esperti e professionisti. Ciò spiega perché per uno stesso concetto possano essere impiegate analogie differenti, talvolta variabili anche tra lingue diverse.⁶⁸

Infine, un ulteriore aspetto di interesse per gli studiosi, sottolineato da Rossi (2016a), riguarda il processo di validazione terminologica della metafora emergente, ossia la sua effettiva acquisizione dello status di termine tecnico. In questo processo assume un ruolo centrale la comunità degli utilizzatori della terminologia, ovvero gli esperti: affinché una metafora terminologica venga riconosciuta e integrata nel vocabolario specialistico, è necessario il consenso di chi la impiega.

Rispetto alle procedure standard di validazione terminologica, una matrice metaforica incontra generalmente maggiori difficoltà nel processo di convalida ufficiale. La facilità di riconoscimento e accettazione del termine dipende, in particolare, dalla tipologia di metafora: le metafore basate su relazioni analogiche tra referenti favoriscono una validazione rapida, grazie alla chiarezza e immediata percezione dell'associazione. Al contrario, quanto più una metafora si fonda su un conflitto concettuale e si discosta da un'evidente analogia, tanto più il suo riconoscimento come termine risulta complesso.

La differenza discriminante risiede quindi nella coerenza concettuale: le metafore caratterizzate da analogie visive coerenti facilitano l'accettazione da parte della comunità di esperti, mentre le metafore d'invenzione, derivanti da interazioni concettuali incoerenti, sono spesso associate all'autore che le propone. In questi casi, la validazione assume un carattere più personale, poiché l'esperto utilizza la metafora per formulare teorie complesse, sfruttando deliberatamente il conflitto concettuale e la creazione di associazioni non immediate.

⁶⁸ Rossi, M. (2016a), p. 93.

1.6 Tradurre la metafora, prospettive teoriche e metodologiche

In questo paragrafo verrà affrontata una questione centrale per il presente lavoro di ricerca: la traduzione della metafora e le problematiche che essa comporta. In particolare, si esamineranno le principali strategie traduttive che possono essere adottate per superare le difficoltà che la metafora pone nel processo di traduzione. In primo luogo verrà analizzata la traduzione della metafora in senso generale, per poi approfondire, in un secondo momento, la traduzione della metafora terminologica, con le sue specificità e implicazioni.

1.6.1 Prospettive teoriche sulla traducibilità della metafora

La traduzione può essere definita come l'attività finalizzata a trasferire un messaggio da una lingua di partenza a una lingua d'arrivo, cercando di riprodurre nel lettore della lingua d'arrivo un effetto comunicativo analogo a quello suscitato nel lettore della lingua di partenza. Si tratta di una pratica che dalle origini antiche, ha ricoperto un ruolo fondamentale nella trasmissione del sapere, delle scoperte scientifiche e della conoscenza in senso generale.

Nell'attuale contesto globalizzato, la traduzione assume un'importanza ancora maggiore: la circolazione di idee, valori e pratiche culturali tra lingue e culture diverse è ormai quotidiana, e la traduzione rappresenta lo strumento imprescindibile per facilitare tale scambio. Ne sono un esempio le organizzazioni internazionali e le relazioni commerciali, politiche e professionali che coinvolgono interlocutori di lingue differenti, per i quali la traduzione costituisce il presupposto indispensabile alla comunicazione e alla cooperazione.

Tuttavia, gli studi sulla traduzione, nell'ambito della disciplina accademica denominata traduttologia, hanno messo in luce l'esistenza di situazioni in cui il processo traduttivo risulta solo parzialmente possibile, o addirittura impossibile. Tali circostanze vengono comunemente identificate come limiti della traducibilità. Le difficoltà che emergono in questi casi derivano in larga parte dall'anisomorfismo linguistico e culturale tra le lingue coinvolte, ossia dalle differenze strutturali, semantiche e concettuali che possono ostacolare il trasferimento del significato da un sistema linguistico all'altro. Uno degli ambiti in cui tali problematiche si manifestano con maggiore evidenza è quello della metafora, che, per la sua natura fortemente legata alla cultura e alla visione del mondo di una comunità linguistica, rappresenta una delle sfide più complesse per il traduttore.

Per far fronte a tali difficoltà, la traduttologia ha progressivamente elaborato e classificato una serie di strategie traduttive, volte a offrire strumenti pratici e teorici per gestire i casi di non corrispondenza tra le lingue. È importante sottolineare che non esiste un modello o un metodo applicabile universalmente, poiché ogni situazione traduttiva è fortemente condizionato dal contesto d'uso, dal genere testuale e dagli obiettivi comunicativi del testo.

In merito alla questione della traducibilità della metafora, la letteratura evidenzia l'esistenza di differenti linee di pensiero; tuttavia, la tendenza generale è quella di sottolineare la forte influenza esercitata dal contesto culturale nel processo traduttivo. Come

osserva Kirsten Mason (1982), ogni metafora presente in un testo deve essere analizzata e tradotta in funzione del contesto in cui si colloca.⁶⁹ Diventa quindi essenziale considerare il testo all'interno del suo ambiente culturale e comunicativo, prendendo in esame tutti i fattori che ne determinano la produzione e la ricezione: dove e in quale cultura è stato elaborato, a quale pubblico è destinato, quale scopo e funzione comunicativa intende assolvere, chi è l'autore, quale ruolo riveste e quale grado di specializzazione possiede, nonché in quali circostanze il testo viene prodotto. L'incontro con una metafora non può dunque essere interpretato attraverso uno schema rigido o predefinito, poiché ogni metafora si inserisce in un atto comunicativo unico e irripetibile. Il traduttore deve pertanto tenere conto di tutte queste variabili per assicurare una resa adeguata e culturalmente coerente del messaggio.

Come osserva Denis Jamet (2003), il valore semantico della metafora risiede principalmente nel non detto, nell'implicito che essa veicola. Per questa ragione, una traduzione che converte un'espressione metaforica in una formulazione letterale difficilmente può essere considerata pienamente efficace. La soluzione più adeguata consiste, secondo l'autore, nel tradurre una metafora con un'altra metafora, al fine di preservare la dimensione figurata e il carattere implicito che ne costituiscono l'essenza.⁷⁰ Jamet esprime chiaramente questa posizione a sostegno della traduzione metaforica:

Une métaphore en dit toujours plus qu'un énoncé littéral qui lui serait synonyme, car sinon, un énoncé non-métaphorique aurait été utilisé ; le sens de la métaphore réside justement dans cet implicite, cet indicible. Le problème consiste à tenter de garder cet indicible dans la traduction, et c'est pour cette raison que la traduction d'une métaphore par une autre métaphore demeure la meilleure solution, car les effets sont alors préservés. La métaphore possède une intention particulière ; par celle-ci, l'énonciateur inclut plus facilement le co-énonciateur dans l'acte discursif, la métaphore représentant toujours un surplus de travail cognitif pour l'énonciateur lors de l'encodage et pour le co-énonciateur lors du décodage.⁷¹

Anche Kövecses (2014) affronta la questione della traducibilità metaforica, ponendo in particolare rilievo l'influenza del fattore culturale. Secondo l'autore, la maggior parte delle difficoltà nella traduzione delle metafore deriva dalle differenze tra i sistemi di concettualizzazione delle diverse lingue e culture. Poiché tali sistemi definiscono i contesti comunicativi, le differenze contestuali diventano una fonte significativa di problemi traduttivi.⁷²

Kövecses critica, in particolare, la Conceptual Metaphor Theory (CMT), che considera la metafora il risultato di strutture concettuali altamente convenzionalizzate, basate su esperienze fisiche e corporee. Secondo la CMT, le metafore dovrebbero essere

⁶⁹ Mason, K. (1982). *Metaphor and translation*. *Babel*, 28(3), 140–149.

⁷⁰ Jamet, D. (2003). *Traduire la métaphore : ébauche de méthode*. In M. Ballard & A. El Kaladi (Eds.), *Traductologie, linguistique et traduction : actes du colloque international de traductologie*. Artois Presses Université.

⁷¹ Jamet, D. (2003), p. 3

⁷² Kövecses, Z. (2014). *Conceptual metaphor theory and the nature of difficulties in metaphor translation*. In D. R. Miller & E. Monti (Eds.), *Tradurre Figure / Translating Figurative Language*. Bologna: Centro di Studi Linguistico-Culturali (CeSLiC), pp. 25–40.

universalmente condivise e facilmente traducibili; tuttavia, sebbene alcune concettualizzazioni possano essere quasi universali, la teoria fatica a spiegare le espressioni metaforiche non convenzionali e non universali. L'assunto della CMT renderebbe la traduzione praticamente priva di difficoltà, mentre la realtà mostra che i traduttori si confrontano con differenze concettuali, culturali, linguistiche e creative.⁷³

A supporto di questa posizione, Kövecses osserva:

The issue I address in this section is how particular *cultural contexts* in which conceptual metaphors are embedded influence the linguistic expression of these metaphors. If the linguistic expression of a conceptual metaphor that exist in two languages is influenced by differences in cultural context, we have an important source of difficulties in translations involving the corresponding linguistic expressions.⁷⁴

Sulla base di queste considerazioni, è possibile osservare schemi diversi che caratterizzano le espressioni metaforiche di lingue diverse: ad esempio, due espressioni letterali differenti possono veicolare lo stesso significato figurato; oppure, la stessa metafora concettuale può dare origine a significati concettuali differenti; metafore concettuali diverse possono produrre lo stesso significato concettuale. Kövecses sottolinea inoltre l'importanza, nel processo traduttivo, di verificare se il significato letterale, il significato figurato e la metafora concettuale siano equivalenti tra le lingue. Quando questi schemi divergono, è probabile che si manifestino difficoltà traduttive significative.⁷⁵

Le visioni sulla traducibilità della metafora sono state storicamente varie, spesso a causa di un limitato dialogo tra i Translation Studies e la Linguistica Cognitiva. Verso la fine del XX secolo, alcuni studiosi tendevano a trascurare la questione o a semplificarla eccessivamente.⁷⁶ In contrapposizione, alcuni studiosi, come Dagut (1987), sottolineano che la natura della metafora richiede una tipologia traduttiva specifica⁷⁷, strettamente legata alla dimensione semantica su cui si fonda:

It is precisely the unique system-violating character of metaphor that sets it apart from other phenomena of language and therefore requires a special theory to account for its translation. This is surely confirmed by the special translation difficulties that metaphor presents.⁷⁸

Un contributo fondamentale in termini di integrazione tra Translation Studies e Linguistica Cognitiva è stato fornito da Christina Schaffner, nel suo articolo "*Metaphor and translation: some implications of a cognitive approach*". Schaffner propone di considerare le strutture

⁷³ Ivi, p. 26.

⁷⁴ Kövecses, Z. (2014), p. 31.

⁷⁵ Ivi, p. 32.

⁷⁶ Arduini, S. (2014). *Metaphor, translation, cognition*. In D. R. Miller & E. Monti (Eds.), *Tradurre Figure / Translating Figurative Language* (pp. 41-52). Bologna: CeSLiC.

⁷⁷ Dagut, M. B. (1987). *More about the translatability of metaphor*. *Babel*, 33(2), 77-83.

⁷⁸ Ivi, p. 82.

concettuali alla base delle metafore come elemento centrale per riflettere sulla loro traducibilità e sulle strategie traduttive più adeguate. La traduzione metaforica, quindi, non può limitarsi al linguaggio in senso stretto, ma deve tener conto dei concetti e dei sistemi concettuali sottostanti.⁷⁹

In conclusione, gli approcci alla traduzione della metafora sono variati nel tempo, in relazione all'evoluzione degli studi e delle teorie linguistiche. L'interpretazione maggiormente efficace è risultata quella che integra Translation Studies e Linguistica Cognitiva, poiché la traduzione metaforica richiede un approccio differente rispetto alla traduzione generale. Nel paragrafo seguente verranno illustrate le strategie traduttive più ricorrenti, valutandone il grado di successo in base all'esperienza pratica.

1.6.2 Strategie per la traduzione della metafora: approcci e metodologie

Oggi, si è giunti ad un punto in cui l'esperienza traduttiva e gli studi comparativi hanno permesso di individuare alcune tendenze ricorrenti e soluzioni che si dimostrano più efficaci in determinate circostanze. In alcuni casi estremi, quando nessuna strategia traduttiva consente di preservare il senso o l'effetto del testo di partenza, il traduttore può optare per la non traduzione dell'elemento problematico; in tali situazioni, per garantire la comprensione del lettore nella lingua d'arrivo, si ricorre spesso a note a piè di pagina, glosse o incisi esplicativi, che fungono da mediazione tra le due culture linguistiche, preservando al contempo la ricchezza e la specificità del testo originale.

Quando si parla di traduzione è fondamentale distinguere tra macrostrategie e microstrategie traduttive, poiché esse operano su livelli differenti del testo e rispondono a esigenze diverse. Le macrostrategie, come suggerisce il termine stesso, sono strategie applicate su una scala ampia, che riguardano l'intero testo o opera da tradurre, che sia un romanzo, un film, un saggio o qualsiasi altra forma di produzione linguistica e culturale. Si tratta di scelte traduttive di carattere globale e sistemico, che non intervengono su singoli elementi linguistici, ma definiscono la cornice interpretativa e stilistica complessiva. Rientrano tra le macrostrategie decisioni come la traduzione dell'ambientazione o dei nomi propri, la selezione del registro linguistico, o l'adattamento culturale generale dell'opera. Tali scelte, una volta adottate, devono essere mantenute con coerenza lungo tutto il testo, poiché contribuiscono a garantire unità, coesione e coerenza traduttiva. In altre parole, la macrostrategia stabilisce il tono, la direzione e il grado di adattamento culturale che il traduttore intende perseguire, fungendo da riferimento costante nel processo traduttivo.⁸⁰

Le microstrategie, al contrario, operano su un piano più puntuale e localizzato. Si applicano a problemi specifici che emergono nel corso della traduzione, come singole parole, espressioni idiomatiche, riferimenti culturali o forme linguistiche peculiari. Tali strategie possono variare nel corso del testo, poiché ogni situazione traduttiva presenta caratteristiche e difficoltà proprie, richiedendo interventi flessibili e mirati (Salmon, 2017). Nel caso

⁷⁹ Schäffner, C. (2004). *Metaphor and translation: Some implications of a cognitive approach*. Journal of Pragmatics, 36(7), 1253-1269.

⁸⁰ Salmon, L. (2017), *Teoria della traduzione*, Franco Angeli, pp. 197-219.

specifico della metafora, essa rientra generalmente nell'ambito delle microstrategie, poiché si manifesta come un elemento isolato o contestuale che necessita di una soluzione traduttiva individuale. Tuttavia, qualora la metafora assuma una funzione strutturale o simbolica di rilievo, ad esempio quando compare nel titolo o ricorre come filo conduttore dell'opera, può acquisire una dimensione macrostrategica, richiedendo una scelta coerente e mantenuta per l'intero testo. In generale, però, le metafore, che siano terminologiche, creative o catacresi, tendono a configurarsi come unità linguistiche autonome, ognuna delle quali necessita di una valutazione e di una soluzione traduttiva specifica.

Passiamo ora ad analizzare più nel dettaglio le microstrategie impiegate nella traduzione della metafora. Le strategie traduttive adottate dal traduttore possono essere classificate e valutate in base alle modalità con cui vengono resi i due domini metaforici presenti nel testo di partenza.⁸¹ In questa sezione si prenderanno dunque in esame le principali strategie che il traduttore può adottare di fronte alla necessità di trasporre una metafora da una lingua all'altra.

La prima strategia, che può essere considerata la più diretta e, in un certo senso, anche la più fortunata, si applica nei casi in cui la metafora del testo di partenza trova un equivalente metaforico perfettamente corrispondente nella lingua di arrivo. In tali circostanze, il traduttore può procedere con una traduzione letterale, mantenendo intatta la relazione di corrispondenza tra i due domini della metafora. L'immagine metaforica viene dunque riprodotta attraverso una traduzione parola per parola, in cui ogni elemento linguistico del testo di partenza trova un corrispettivo diretto nella lingua di arrivo.⁸² L'uso di questa strategia rappresenta un caso ideale, poiché implica che la metafora non presenti ostacoli di tipo linguistico o culturale. Di conseguenza, il traduttore non è costretto ad alcun intervento di adattamento o riformulazione. Anche dal punto di vista della resa comunicativa ed estetica, si tratta di una situazione particolarmente favorevole, in quanto consente di ottenere nel lettore del testo di arrivo lo stesso effetto interpretativo ed emotivo prodotto dal testo originale, preservando così la coerenza semantica e l'efficacia espressiva della metafora di partenza.

Purtroppo, non sempre il traduttore si trova nella condizione favorevole di poter eseguire una traduzione letterale della metafora. Anzi, nella maggior parte dei casi, la presenza di elementi culturali specifici condiziona profondamente il processo traduttivo, ponendo il traduttore di fronte a un bivio interpretativo. Questo bivio corrisponde alle due principali strategie alternative alla traduzione letterale, che comportano un diverso grado di adattamento del testo di partenza alla lingua e alla cultura di arrivo tramite la perdita o conservazione della dimensione metaforica.

Il primo caso è rappresentato dal processo di demetaforizzazione. Come suggerisce il termine, tale procedura comporta la perdita del valore metaforico dell'espressione originaria, e con esso anche della dimensione immaginativa che la metafora è in grado di

⁸¹ Bocian, E. (2009). *Strategie di traduzione della metafora alla luce della linguistica cognitiva*. *Studia Romanica Posnaniensia*, 36, 15-32. Poznań: Adam Mickiewicz University Press.

⁸² Ivi, p. 20.

evocare. In pratica, il traduttore deve compiere un lavoro interpretativo, analizzando il significato sotteso alla metafora nel testo di partenza per poi renderlo nella lingua d'arrivo attraverso un'espressione letterale. In questo modo, il dominio di partenza viene completamente soppresso, mentre il dominio di arrivo amplia la propria estensione semantica per includere il contenuto concettuale della metafora. La strategia traduttiva che si impiega in questo processo è nota come riformulazione. Essa consiste nel comunicare lo stesso messaggio mediante una diversa formulazione linguistica, ossia parafrasando il contenuto dell'immagine metaforica.

La riformulazione rappresenta una delle strategie fondamentali non solo nella traduzione della metafora, ma nella traduzione in generale, poiché permette di trasmettere un messaggio in modo comprensibile alla cultura ricevente anche quando la forma originaria risulterebbe oscura o inappropriata. Tuttavia, questa tecnica non è priva di conseguenze. La riformulazione può infatti determinare variazioni sul piano diafasico, incidendo sul registro linguistico e modificando, di conseguenza, la percezione stilistica e comunicativa del testo finale.⁸³ Pur essendo estremamente utile per superare ostacoli di natura linguistica e culturale, essa comporta inevitabilmente un intervento sul piano semantico, che può compromettere, almeno in parte, la trasmissione informativa e simbolica del testo originale. Annullando il potere metaforico dell'espressione di partenza, si perde anche la rete concettuale e immaginativa che la metafora stessa era in grado di evocare, riducendo così la profondità interpretativa e l'efficacia espressiva del messaggio tradotto.

Come osserva Max Black, in questo caso specifico si può parlare più propriamente di un fallimento traduttivo, poiché la difficoltà non risiede semplicemente nella prolissità o nella ridondanza della parafrasi letterale, né nella sua apparente banalità o insulsa esplicitezza.⁸⁴ Al contrario, la vera debolezza della parafrasi consiste nel fatto che essa non riesce a costituire una traduzione efficace, in quanto non è in grado di trasmettere la intuizione originale offerta dalla metafora nel testo di partenza. Come sottolinea Black:

La relativa debolezza della parafrasi letterale non consiste nella sua eventuale logorante prolissità o nella sua insulsa esplicitezza: la parafrasi non riesce ad essere una traduzione perché non riesce a rendere l'intuizione che era offerta dalla metafora.⁸⁵

In altre parole, la traduzione puramente letterale, limitandosi a un'analisi superficiale dei singoli elementi linguistici, non riesce a riprodurre la ricchezza concettuale e l'effetto cognitivo della metafora, evidenziando così i limiti intrinseci di questo approccio quando ci si trova di fronte a espressioni figurative complesse.⁸⁶

⁸³ Bocian, E. (2009), p. 24.

⁸⁴ Black, (1954), p. 46.

⁸⁵ Black, *Metaphor*, 1954.

⁸⁶ Ervas, F., & Gola, E. (2013), p. 93.

Anche Kövecses si esprime negativamente in merito alla questione di tradurre una metafora con un'espressione letterale, in quanto questa scelta comporti delle perdite semantiche importanti:

Can figurative abstract meaning be expressed by literal meaning? If it can, the table above is obviously lacking an important possibility or pattern. It is taken to be common sense that any metaphor can be translated by means of a literal equivalent. However, in previous work (Kövecses 2005: 147), I argued that abstract meaning *cannot* be expressed literally.⁸⁷

Il secondo caso consiste nella ricerca di un equivalente metaforico nella lingua d'arrivo, una strategia che il traduttore può decidere di adottare, qualora desideri preservare l'effetto figurato della metafora. In questo caso, pur basandosi su domini concettuali differenti, il traduttore mira a riprodurre lo stesso effetto espressivo e comunicativo del testo di partenza, garantendo al lettore della lingua d'arrivo un'esperienza interpretativa analoga. Tale procedimento si fonda sulla strategia di adattamento, mediante la quale la metafora appartenente alla cultura di partenza viene reinterpretata o trasformata attraverso elementi che, nella cultura di arrivo, possono essere considerati concettualmente o culturalmente equivalenti, pur non essendo identici.

L'adattamento, sia nella traduzione in generale sia nel caso specifico della traduzione della metafora, può manifestarsi con diversi gradi di intensità. Nel caso più favorevole, si parla di un adattamento lieve, in cui viene mantenuto il dominio di partenza, ma si sostituisce uno degli elementi lessicali con un termine appartenente alla stessa rete semantica e concettuale, più immediato e comprensibile per il lettore della lingua di arrivo. In tal modo, i due domini metaforici originari restano sostanzialmente invariati, ma la scelta linguistica viene ottimizzata per assicurare una maggiore chiarezza e accessibilità culturale, senza compromettere la struttura metaforica del testo.

In altri casi, invece, l'adattamento può assumere una forma più radicale, comportando una sostituzione completa di entrambi i domini metaforici. Ciò avviene quando la metafora del testo di partenza risulta intraducibile o culturalmente inadeguata nella lingua di arrivo. In tali circostanze, il traduttore ricorre a una nuova metafora, interamente costruita all'interno del sistema concettuale della lingua ricevente, ma capace di generare un effetto comunicativo equivalente. Questa soluzione, pur distanziandosi dal testo originario sul piano formale, consente di mantenere la funzione figurativa e simbolica della metafora, garantendo così la fedeltà funzionale al messaggio e all'intento comunicativo dell'autore.

L'impiego della strategia dell'adattamento richiede al traduttore un impegno particolarmente elevato rispetto alle altre strategie traduttive, poiché implica un complesso sforzo interpretativo e creativo. Il traduttore deve infatti analizzare con attenzione la metafora del testo di partenza, cogliendone i significati impliciti e le sfumature connotative, per poi individuare, nella cultura di arrivo, una metafora equivalente capace di trasmettere lo stesso messaggio pur basandosi su domini concettuali differenti. Questo processo presuppone una

⁸⁷ Kövecses, Z. (2014), p. 33

profonda conoscenza non solo della lingua, ma anche della cultura ricevente, e richiede al tempo stesso una notevole creatività linguistica e immaginativa, indispensabile per ricreare un'immagine figurata efficace e coerente con il contesto d'arrivo.

Quando tale operazione riesce, il risultato può essere considerato altamente soddisfacente, poiché consente di colmare una lacuna lessicale o culturale derivante dall'anisomorfismo tra le due lingue, mantenendo tuttavia l'uso del linguaggio figurato. In questo modo, si preserva il potere metaforico, che aggiunge alla traduzione una ricchezza semantica e immaginativa non raggiungibile da una semplice resa letterale.

A questo proposito, è particolarmente significativa l'osservazione di Pirazzini (1997), secondo cui:

La differenza cardinale è che l'uso figurato, nella maggior parte dei casi, trasmette una valutazione sul referente o sul concetto che esso designa. In altri termini, non è la stessa cosa descrivere una persona come: una belva o come: molto cattiva. L'aggiunta di significato metaforico nella traduzione, quindi, porta ad una quantità di informazioni che, in linea di massima, non è mai la stessa di quella di partenza.⁸⁸

Questa riflessione mette in evidenza come l'uso della metafora non si limiti a descrivere un concetto, ma ne introduca una valutazione implicita, un carico emotivo e simbolico che arricchisce il significato complessivo. Di conseguenza, il traduttore che decide di non ricorrere a una metafora nella lingua d'arrivo non potrà mai riprodurre perfettamente lo stesso valore semantico e pragmatico del testo di partenza.⁸⁹

Nonostante il rischio che la metafora utilizzata nel testo d'arrivo possa presentare un diverso grado di convenzionalizzazione, risultando più o meno marcata rispetto a quella del testo di partenza, la strategia dell'adattamento si dimostra spesso una soluzione efficace e creativa, poiché permette di preservare quasi integralmente il messaggio e la funzione comunicativa della metafora di partenza. Riprendendo le considerazioni di Pirazzini, si può affermare che il valore semantico di un'espressione metaforica non sarà mai del tutto equivalente a quello di un'espressione letterale; tuttavia, riuscire a trasporre un significato metaforico da una lingua all'altra, mantenendo la dimensione figurativa, rappresenta un vero e proprio successo traduttivo, in quanto consente di salvaguardare la forza espressiva e il potere evocativo del testo originale.

Un'ulteriore strategia traduttiva, distinta dall'adattamento e non sempre considerata ideale, è quella della compensazione.⁹⁰ Come suggerisce il termine, la compensazione consiste nel recuperare in un punto del testo ciò che non è stato possibile rendere in un altro, colmando lacune o mancanze generate durante il processo traduttivo. Nel caso della

⁸⁸ Pirazzini, D. (1997), p. 200.

⁸⁹ Pirazzini, D. (1997). *Cinque miti della metafora nelle Übersetzungswissenschaft. Problemi di traduzione delle immagini nella coppia di lingue Tedesco (lingua di partenza) – Italiano (lingua d'arrivo)* (Europäische Hochschulschriften, Reihe 9, Italienische Sprache und Literatur, Bd. 27). Frankfurt am Main & Berlin: Peter Lang.

⁹⁰ Salmon, L. (2017), p. 218.

metafora, ciò può verificarsi quando un'espressione metaforica presente nel testo di partenza viene demetaforizzata o addirittura neutralizzata nel testo di arrivo; il traduttore, in un momento successivo o precedente, inserisce un'altra metafora nel testo di arrivo, talvolta in corrispondenza di un segmento che non corrisponde a un'espressione figurata nel testo originale, al fine di ristabilire un effetto comunicativo o stilistico simile.

Questa strategia è particolarmente rischiosa, poiché comporta due tipi di alterazioni: da un lato, la demetaforizzazione o la neutralizzazione implica la perdita del potere metaforico e del relativo carico immaginativo e semantico; dall'altro, l'inserimento di una metafora in un punto diverso introduce nuove informazioni non presenti nell'originale, determinando un'ulteriore variazione di senso. Proprio per questa ragione, la compensazione è considerata una strategia delicata e poco frequente, generalmente meno appropriata per la traduzione della metafora in senso stretto. Tuttavia, la compensazione può risultare efficace in specifici contesti, soprattutto quando si interviene sul registro linguistico o si desidera trasmettere un effetto emotivo come l'ironia, l'umorismo o la comicità. In testi prevalentemente espressivi, infatti, la strategia consente di recuperare l'effetto stilistico o affettivo che non è stato possibile riprodurre in una determinata parte del testo originale, compensando così eventuali dislivelli tra lingua di partenza e lingua di arrivo.

L'ultima strategia, forse la meno auspicabile e che secondo alcuni non può essere considerata una vera e propria strategia, è quella dell'annullamento. Si tratta di un approccio estremamente categorico, che comporta la soppressione totale della metafora nella cultura di arrivo, cancellando del tutto anche il significato connesso all'espressione figurata del testo di partenza. Questa tecnica è generalmente considerata problematica, poiché può generare un vuoto semantico nel testo tradotto e compromettere la trasmissione di informazioni importanti. I lettori della lingua di arrivo, infatti, non riceveranno alcuna traccia del contenuto metaforico e delle connotazioni ad esso associate, e per questo motivo l'annullamento viene spesso valutato come errore traduttivo nella letteratura di traduttologia, in quanto non prevede alcun meccanismo di recupero delle informazioni perse.

Quanto descritto costituisce una panoramica delle principali strategie adottabili nella traduzione della metafora, le quali si fondano sulla teorizzazione delle strategie traduttive generali e ne declinano l'applicazione al caso specifico del fenomeno metaforico, che presenta caratteristiche uniche e peculiari. Successivamente, si procederà ad analizzare il comportamento del traduttore di fronte alla traduzione delle metafore terminologiche. Sebbene in parte queste ricadano nelle strategie già esaminate, le metafore terminologiche possiedono alcune peculiarità intrinseche che comportano adattamenti e variazioni specifiche nelle strategie di traduzione da adottare.

1.6.3 La traduzione della metafora terminologica nei linguaggi specializzati

La questione della traduzione delle metafore nei linguaggi specializzati rappresenta un ambito di studio ancora relativamente poco esplorato all'interno della traduttologia. Tale mancanza di attenzione risulta sorprendente, se si considera la notevole presenza di metafore nel discorso tecnico e nel lessico settoriale, nonché l'ampia letteratura dedicata al fenomeno

metaforico in generale. Come già evidenziato nel paragrafo dedicato alla metafora terminologica, la metafora svolge un ruolo fondamentale nella formazione e nell'evoluzione della terminologia, contribuendo alla costruzione concettuale dei saperi specialistici.⁹¹

Dal punto di vista epistemologico, si tende spesso a ritenere che la trasposizione terminologica da una lingua all'altra avvenga senza particolari difficoltà, poiché le lingue specialistiche sono considerate sistemi altamente strutturati, regolati da principi di rigore concettuale e coerenza interna. Tale convinzione porta a sottovalutare la complessità del processo traduttivo, fondandosi sull'idea che a ogni termine di una determinata lingua corrisponda automaticamente un equivalente preciso nella lingua di arrivo. Tuttavia, questa visione risulta semplificata e in parte fuorviante, poiché non tiene conto delle differenze cognitive, culturali e metaforiche che possono emergere anche all'interno dei linguaggi specialistici, rendendo la traduzione delle metafore terminologiche un'operazione ben più complessa di quanto comunemente si creda.

È particolarmente interessante osservare una tendenza diffusa, soprattutto nella seconda metà del XX secolo, secondo cui la metafora specializzata viene associata quasi esclusivamente al linguaggio scientifico, tralasciando così l'analisi dei numerosi linguaggi tecnici non scientifici. A ciò si accompagna la convinzione, altrettanto radicata, che la metafora terminologica non costituisca un vero problema traduttivo. Un esempio emblematico di questa posizione è rappresentato da quanto scrive Raymond van den Broeck⁹², il quale afferma:

In scientific discourse bold metaphors are very unlikely to occur. Lexicalized ones will of course be unavoidable, but it goes without saying that for a translator there is no problem in rendering them (metaphorically or non-metaphorically). Of course science has its own metaphors. One may see formulas in science as metaphors, e.g., $E=mc^2$, which often relate hypothetical non-entities or 'forces'; but the only way a translator can deal with these conventional metaphors of science is to leave them unchanged, since they belong to a universal repertory of symbols.⁹³

Da questa affermazione emerge l'idea che, nel discorso scientifico, le metafore siano rare, fatta eccezione per quelle lessicalizzate, considerate universali dal punto di vista semiotico e, di conseguenza, prive di complessità traduttiva. Secondo van den Broeck, dunque, l'unica strategia possibile per il traduttore sarebbe quella di lasciare inalterate tali metafore, poiché appartenenti a un repertorio simbolico condiviso a livello internazionale.

Questa prospettiva riflette pienamente la visione dominante dell'epoca, che si fonda su due presupposti principali. In primo luogo, si tende a negare la presenza pervasiva delle metafore nel discorso scientifico, come dimostra l'affermazione “*In scientific discourse bold metaphors are very unlikely to occur*”, rivelando quanto limitata fosse, fino ad allora,

⁹¹ Humbley, J. (2006). *La traduction des métaphores dans les langues de spécialité : le cas des virus informatiques*. Linx, 52, 49-62.

⁹² Van den Broeck, R. (1981). *The limits of translatability exemplified by metaphor translation*. In *Poetics Today*, 2(4), 73-87. Duke University Press.

⁹³ Raymond van den Broeck, (1981), pp. 78-79.

l'indagine linguistica e cognitiva delle metafore nei linguaggi specialistici. Inoltre, l'autore sembra ridurre la metafora scientifica alle sole formule simboliche, considerate meri strumenti universali di rappresentazione concettuale. Emerge l'idea che, poiché la scienza è universale e fondata su principi oggettivi, essa non implichi alcuna difficoltà traduttiva e il traduttore, pertanto, non avrebbe necessità di adattare i termini o le metafore alla cultura di arrivo

In secondo luogo, un aspetto significativo che emerge è che van den Broeck, come altri studiosi, sembrano circoscrivere il problema traduttivo della metafora quasi esclusivamente all'ambito letterario, concentrandosi in particolare sulle metafore poetiche e creative. Di conseguenza, le metafore presenti nei linguaggi tecnico-scientifici rimangono ai margini della riflessione teorica, contribuendo a perpetuare l'idea che esse siano trascurabili o del tutto trasparenti dal punto di vista traduttivo.

Se da un lato è vero che una parte consistente della terminologia specialistica può essere tradotta con relativa facilità grazie alla sua natura convenzionale e standardizzata, dall'altro è altrettanto vero che alcune metafore terminologiche pongono difficoltà traduttive di notevole complessità, talvolta quasi insormontabili. Come osserva John Humbley (2006), le metafore terminologiche isolate tendono in genere a creare maggiori problemi rispetto alle metafore coerenti, cioè inserite in un sistema concettuale più ampio e omogeneo.

La difficoltà nella traduzione di queste metafore può essere spiegata, almeno in parte, dal legame profondo che esse intrattengono con la lingua e la cultura di appartenenza. Le metafore terminologiche, infatti, non sono soltanto strumenti linguistici, ma anche manifestazioni culturali che riflettono specifiche modalità di rappresentazione del sapere tecnico o scientifico. Come sottolinea Schlanger (1991), « *les principaux reliefs métaphoriques ont une densité culturelle et une histoire* », evidenziando come ogni metafora si radichi in un preciso contesto storico e culturale.⁹⁴ Ne consegue che, quando tali elementi risultano strettamente connessi a una determinata comunità linguistica, la traduzione incontra inevitabilmente ostacoli significativi, dovuti alla difficoltà di ricreare nella lingua di arrivo la stessa profondità semantica e culturale.

Per lungo tempo, la traduzione delle metafore terminologiche è stata considerata un problema di secondaria importanza all'interno della traduttologia. Tale sottovalutazione è stata in parte alimentata dalla diffusa convinzione che le analogie su cui si basano molte metafore terminologiche fossero facilmente trasferibili da una lingua all'altra. Tuttavia, come già osservato nel paragrafo precedente, l'universalità delle analogie non è garantita: sebbene alcune possano essere condivise tra lingue diverse, molte altre risultano specifiche di una determinata cultura linguistica, rendendo evidente come la questione della traduzione delle metafore terminologiche non possa essere ridotta a un semplice trasferimento analogico. In questo senso, Rossi (2016a) evidenzia come:

Les dynamiques du transfert interlinguistique nous semblent enfin témoigner
d'un ancrage profond des expressions métaphoriques dans la langue/culture

⁹⁴ Schlanger, J. (1991), « La pensée inventive » dans Stengers et Schlanger, *Les concepts scientifiques*, Gallimard, p. 67-100.

d'appartenance : loin d'être entièrement intégrées dans la dimension conceptuelle, elles dépendent étroitement des structures linguistiques ; autrement dit, si la métaphore est en effet toujours le fruit d'une interaction conceptuelle, la possibilité de réaliser et de verbaliser cette interaction est entièrement soumise aux potentialités de l'expression linguistique.⁹⁵

La non traducibilità o la mancanza di equivalenza di numerose metafore terminologiche tra culture differenti conferma ulteriormente che la concettualizzazione alla base di queste metafore non è universale; se lo fosse, infatti, la trasposizione da una lingua all'altra sarebbe sempre possibile senza difficoltà. Diversamente da quanto sostenuto dalle teorie cognitive, che inquadrano i processi di concettualizzazione metaforica come fenomeni innati e universali, tali processi dipendono in larga misura anche dalle strutture linguistiche che giocano un ruolo fondamentale nell'espressione e nella realizzazione della concettualizzazione stessa. Poiché queste strutture variano da lingua a lingua e si rivelano spesso anisomorfe, inevitabilmente emergono lacune lessicali o semantiche, le quali generano problemi traduttivi e difficoltà nella trasposizione dei significati. In tal senso, la traduzione delle metafore terminologiche non può prescindere da un'attenta considerazione delle specificità linguistiche e culturali del contesto di arrivo.

Prendendo come esempio lo studio condotto da John Humbley sulla traduzione della metafora del virus informatico e delle espressioni ad essa correlate, emerge chiaramente come, soprattutto nel caso delle metafore isolate, vi sia una diversa concettualizzazione dello scenario nelle lingue di arrivo. Nello specifico, Humbley ha analizzato la traduzione dall'inglese verso il tedesco e il francese, evidenziando come, in numerosi casi, queste due lingue-culture privilegino domini concettuali differenti rispetto a quelli impiegati in inglese. Ciò conferma che, come per tutte le metafore, la cultura di appartenenza svolge un ruolo determinante anche nella sfera terminologica.

In questo contesto, Rossi (2016b) individua due fattori principali che esercitano un'influenza significativa sulla traduzione delle metafore terminologiche. Il primo di tali fattori è la *disponibilità* del comparante nella lingua e nella cultura di arrivo, ossia l'esistenza di un termine o di un'espressione equivalente che possa rendere il concetto metaforico originale senza alterarne il significato.⁹⁶ La presenza o l'assenza di questo comparante condiziona direttamente le scelte del traduttore, determinando la necessità di adottare strategie traduttive. Per questo motivo, i termini metaforici con una forte connotazione culturale rappresentano le principali difficoltà nella traduzione. Alcuni concetti possono essere valori fondamentali in una cultura, mentre in altre risultano poco rilevanti o addirittura inesistenti, rendendoli difficili o impossibili da rendere nella lingua di arrivo.

Il secondo fattore che condiziona la scelta del termine nella lingua d'arrivo è l'*opportunità*. Il traduttore non si limita a trasporre letteralmente le metafore della lingua di partenza, ma valuta quali termini possano essere rilevanti, accettabili e significativi per il pubblico della

⁹⁵ Rossi, M. (2016°), p. 99

⁹⁶ Rossi, M. (2016b). *Termini e metafore: Traduzione e comparazione interlinguistica*. In *Lingue e Linguaggi*, 18 (pp. 107–123). Bologna: Il Mulino.

lingua di arrivo, tenendo conto del valore culturale e scientifico che vi è associato. In questo modo, l'*opportunità* guida le scelte traduttive non solo in base alla comprensibilità o alla disponibilità linguistica, ma anche considerando la legittimità e il prestigio dei concetti all'interno della cultura target, favorendo una traduzione che rispetti sia il contenuto tecnico sia il contesto culturale.⁹⁷

Un terzo fattore rilevante può essere individuato nella presenza o assenza di politiche linguistiche, le quali incidono in modo significativo sulle strategie traduttive e terminologiche.

Ad esempio se vengono messi a confronto due approcci italiano e francese, emerge una forte disparità sotto questo profilo. In Francia, infatti, è attivo un sistema istituzionale volto alla tutela e alla promozione della lingua nazionale, che privilegia la creazione e l'uso di equivalenti francesi rispetto all'adozione di prestiti integrali da altre lingue. Organismi come le *Commissions Ministérielles de Terminologie* hanno il compito di salvaguardare l'integrità linguistica del francese, limitando l'influsso di anglicismi e termini stranieri. Un esempio emblematico è rappresentato dal settore dell'informatica, ambito nel quale molte lingue hanno accolto la terminologia inglese senza adattamenti, mentre la Francia ha preferito dove possibile coniare neologismi per designare i concetti, al fine di contenere la presenza di anglicismi nel lessico d'uso.

In Italia la situazione si presenta in modo sensibilmente diverso, se non opposto, rispetto al contesto francese. Numerosi settori del lessico italiano mostrano un'ampia integrazione di prestiti dall'inglese, non solo in ambito terminologico o metaforico, ma anche nel linguaggio d'uso quotidiano. La lingua italiana risulta infatti sempre più permeata da anglicismi, impiegati sia per esprimere concetti privi di un equivalente italiano, sia sempre più frequentemente, in sostituzione di lessemi già esistenti nella lingua. Tale tendenza è evidente anche nei mezzi di comunicazione, in particolare nella stampa, dove la presenza di termini inglesi è ormai diffusa e consolidata. Questo elemento assume un rilievo particolare, poiché incide direttamente sulle scelte strategiche del traduttore, le quali, come è possibile intuire, differiranno in modo significativo tra l'italiano e il francese in virtù delle rispettive politiche e attitudini linguistiche.

Nel caso specifico della terminologia, è possibile individuare, in continuità con le strategie traduttive generali precedentemente analizzate, una varietà di approcci e procedure traduttive. Il primo e più radicale approccio è rappresentato dal prestito integrale, ossia dal trasferimento del termine nella lingua di arrivo senza nessun tipo di modifica rispetto alla lingua di partenza. Si tratta della tendenza più diffusa nella trasposizione in italiano di termini di origine inglese. Tale strategia, pur offrendo una soluzione immediata al problema traduttivo, comporta spesso la perdita della dimensione metaforica originaria: i termini mantenuti in inglese risultano generalmente poco trasparenti per il parlante italiano, soprattutto quando la metafora sottesa è strettamente legata a riferimenti culturali propri della lingua di partenza e non condivisi nella cultura di arrivo.⁹⁸ In questi casi, il termine si

⁹⁷ Ivi, p. 111.

⁹⁸ Ivi, p. 112.

riduce a una semplice etichetta priva della componente immaginativa e concettuale che caratterizzavano il termine metaforico in origine. Nella lingua francese, al contrario, il ricorso al prestito integrale è molto più limitato, poiché contrasta con le politiche di tutela linguistica che mirano a preservare la purezza del lessico nazionale. Ciò evidenzia in modo concreto come lingue diverse adottino strategie divergenti nella gestione dei medesimi termini, riflettendo differenze strutturali e culturali profonde.

Un secondo caso si verifica quando nella lingua di arrivo è disponibile un comparante equivalente fondato sulla stessa metafora concettuale. In tali circostanze, la traduzione avviene generalmente in modo letterale, attraverso un calco o una traduzione diretta, che riproduce la struttura lessicale e la forma terminologica del termine di partenza. La presenza di un equivalente culturalmente condiviso e *disponibile* nella lingua di arrivo orienta e semplifica la scelta traduttiva, consentendo di mantenere la coerenza concettuale e la trasparenza semantica del termine originale. Questo tipo di corrispondenza è particolarmente significativo poiché indica una condivisione, almeno parziale, di schemi cognitivi e culturali tra le due lingue, i quali rendono possibile il trasferimento della metafora senza perdita di significato o di forza evocativa.

Un terzo caso, riconducibile alla strategia di adattamento, consiste nel prendere il termine dalla lingua di partenza e modificarne l'aspetto concettuale. Ciò avviene quando nella lingua di arrivo manca un equivalente lessicale o semantico adeguato, oppure quando, pur esistendo, non produce lo stesso effetto della lingua di origine. In questi casi si procede con una modulazione del termine metaforico⁹⁹, adattando gli elementi concettuali alla cultura di destinazione. L'adattamento non implica necessariamente un cambiamento di dominio: talvolta si rimane nello stesso ambito concettuale, ma si opta per una scelta lessicale più coerente con la visione del mondo propria della lingua e cultura di arrivo. In altri casi, invece, è necessario sostituire completamente il referente concettuale, specialmente quando il termine di partenza si basa su un concetto *non disponibile* nella cultura ricevente, individuando quindi un elemento equivalente culturalmente marcato.

Un quarto caso riguarda la neutralizzazione della metafora¹⁰⁰, che si realizza attraverso una parafrasi terminologica, ovvero mediante l'impiego di un termine descrittivo privo della dimensione figurata e dell'immaginario originariamente associato. Questa strategia viene adottata quando si ritiene necessario privilegiare la trasparenza semantica e la chiarezza comunicativa, che una traduzione diretta non consentirebbe di garantire. In tali circostanze, la metafora terminologica della lingua di partenza viene parafrasata attraverso una descrizione letterale del fenomeno o del concetto espresso, rinunciando all'elemento simbolico per mantenere la precisione e l'immediatezza della comunicazione. Tale scelta riflette una priorità di tipo funzionale, orientata a rendere il testo accessibile e comprensibile per il destinatario, anche a costo di sacrificare la forza evocativa dell'immagine metaforica originaria.

⁹⁹ Rossi (2016b), p. 112.

¹⁰⁰ Ivi, p. 112.

Per concludere, come esemplifica Rossi (2016b), è possibile distinguere diversi livelli di metaforizzazione terminologica. Il primo livello riguarda i termini metaforici che, attraverso l'uso consolidato, sono ormai divenuti termini a pieno titolo, rappresentando l'unica denominazione accettata per un determinato concetto. Si tratta di unità lessicali pienamente integrate e condivise dalla comunità scientifica.

Il secondo livello corrisponde a una fase di terminologizzazione instabile, in cui il termine metaforico coesiste con altre denominazioni più affermate e si trova ancora in una fase di convalida da parte degli specialisti; si tratta, dunque, di una condizione ibrida tra uso metaforico e pieno riconoscimento terminologico.

Infine, il terzo livello è rappresentato dalla metaforizzazione espressiva, tipica della comunicazione divulgativa, nella quale vengono impiegate denominazioni creative per rendere più accessibili concetti complessi già dotati di un termine tecnico. In questo caso, tipico della comunicazione tra specialista e non specialista, la metafora assolve una funzione esplicativa e didattica, poiché attraverso l'analogia consente di evidenziare caratteristiche del concetto che il termine non metaforico, da solo, non riuscirebbe a trasmettere in modo altrettanto efficace.

CAPITOLO 2

LA MACHINE TRANSLATION E L'IDENTIFICAZIONE DELLE METAFORE

In questo capitolo verrà approfondita la tematica della traduzione automatica, esplorandone origini, sviluppi tecnologici e applicazioni attuali. Si partirà dai primi tentativi degli anni Cinquanta, quando i pionieri del settore immaginavano sistemi in grado di tradurre testi tra lingue diverse, fino ai primi progetti operativi. Successivamente, si analizzerà l'evoluzione dei sistemi di machine translation, dai modelli rule-based (RBMT), distinguendo le tre principali tipologie, ai modelli corpus-based (CBMT), divisi in due categorie, fino ai moderni sistemi di neural machine translation (NMT), con un focus su architetture, funzionamento, punti di forza e limiti. Il capitolo proseguirà con un approfondimento sui Large Language Models (LLM) e sull'uso dell'intelligenza artificiale nella traduzione, illustrando gli sviluppi più recenti e avanzati. Infine, verrà presentato il Metaphor Identification Procedure (MIP) e i principali approcci all'identificazione automatica della metafora nei testi.

2.1 La nascita e l'evoluzione dei software di Machine Translation

La storia e l'evoluzione della traduzione automatica o *machine translation* (MT) si caratterizzano per un andamento discontinuo. Per gran parte del XX secolo, infatti, non si è mai raggiunto un equilibrio stabile tra un entusiasmo eccessivamente ottimistico e un atteggiamento di scetticismo radicale. L'intero percorso di sviluppo della disciplina può pertanto essere interpretato come un'alternanza di fasi in cui la tendenza prevalente oscillava tra questi due poli opposti.

Già negli anni Trenta del Novecento, prima ancora dell'invenzione del computer, si delinearono i primi progetti, piuttosto utopistici, volti alla realizzazione di una macchina in grado di sostituire l'essere umano nel processo traduttivo. Le prime intuizioni teoriche e sperimentali in questo ambito si devono in particolare al franco-armeno Georges Artsrouni e al russo Pëtr Trojanskij, entrambi titolari di importanti brevetti relativi alla traduzione automatica. Questi primi tentativi possono essere considerati come un iniziale avvicinamento al tema, sebbene non abbiano prodotto risultati concreti, anche a causa dell'imaturità tecnologica del periodo. È tuttavia significativo osservare come tali progetti superassero l'idea di un semplice “dizionario bilingue”, ovvero di un dispositivo limitato alla sostituzione meccanica di singole parole, proponendo invece un vero e proprio congegno traduttivo in grado di gestire le asimmetrie sintattiche tra le lingue.¹⁰¹

¹⁰¹ Salmon, L. (2017), pp. 113-114.

Tra i due studiosi, Trojanskij, convenzionalmente riconosciuto come il precursore della traduzione automatica, si distinse per aver concepito un modello teorico che andava oltre la mera corrispondenza lessicale e per averne anche illustrato il funzionamento in maniera dettagliata. Egli introdusse infatti uno schema di codifica interlinguistica delle regole grammaticali e descrisse il funzionamento delle fasi di analisi e sintesi del linguaggio. Secondo la sua proposta, il processo traduttivo si sarebbe articolato in tre fasi: inizialmente, un editor monolingue della lingua di partenza avrebbe dovuto eseguire un'analisi logico-grammaticale del testo, codificando ogni elemento in una forma intermedia universalmente condivisa; in seguito, la macchina avrebbe trasformato la rappresentazione codificata nell'equivalente della lingua di arrivo, mantenendo la struttura del codice; infine, un editor monolingue della lingua di arrivo avrebbe dovuto decodificare il testo intermedio e ricostruirlo nella lingua naturale.¹⁰²

Benché l'assunto di fondo si basasse su una concezione piuttosto semplicistica, secondo la quale la traduzione interlinguistica poteva essere concepita come un processo meccanico e asettico, riducibile a un insieme di codici algoritmici, l'impianto teorico proposto da Trojanskij può essere considerato un precursore straordinariamente lungimirante della moderna traduzione automatica. Esso anticipava, infatti, l'intuizione che sarebbe divenuta centrale nella linguistica chomskyana, secondo cui tutte le lingue naturali condividono una struttura logica universale. La morte prematura di Trojanskij portò al temporaneo oblio del suo lavoro, che fu riscoperto soltanto alla fine degli anni Cinquanta, in concomitanza con il ritorno dell'attenzione internazionale nei confronti della traduzione automatica. Nel 1959, il matematico Dmitrij Panov pubblicò i manoscritti inediti di Trojanskij, corredandoli di commenti che ne misero in luce la portata teorica e la modernità delle intuizioni.¹⁰³

Nonostante le idee particolarmente innovative e lungimiranti sviluppate in Europa, la paternità operativa della machine translation viene generalmente attribuita agli Stati Uniti, poiché furono i primi a tradurre le intuizioni teoriche in progetti concreti. Nel 1949, il matematico Warren Weaver, considerato il principale fondatore della disciplina, pubblicò il celebre *Memorandum on Translation*, in cui avanzava l'ipotesi che i problemi linguistici potessero essere affrontati come problemi di crittografia e risolti mediante strumenti matematici e statistici. Il documento di Weaver è considerato il manifesto fondativo della traduzione automatica moderna.¹⁰⁴

Il contributo di Weaver segna un vero e proprio punto di svolta: con l'avvento dei computer, si verificò una cesura netta tra coloro che, come Troyanskii e Artsrouni, avevano concepito l'idea di una macchina traduttiva solo a livello teorico, e i ricercatori statunitensi, che disponevano finalmente degli strumenti necessari per sperimentare concretamente le ipotesi teoriche. In tal modo, la traduzione automatica si trasformò da ipotesi intellettuale a disciplina empirica, aprendo la strada ai primi esperimenti pratici e alla creazione dei centri

¹⁰² Hutchins, W. J. (1995). Machine Translation: A Brief History. In E. F. K. Koerner & R. E. Asher (Eds.), *Concise History of the Language Sciences: From the Sumerians to the Cognitivists* (pp. 431–445). Oxford: Pergamon Press.

¹⁰³ Salmon, L. (2017), p. 115.

¹⁰⁴ Scarpa, F. (2008), p. 302.

di ricerca dedicati. Negli anni Cinquanta, qualche anno dopo la pubblicazione del memorandum di Weaver, la ricerca sulla machine translation si diffuse in numerose università statunitensi, culminando nel 1954 con la prima dimostrazione pubblica di traduzione automatica, realizzata tramite la collaborazione tra IBM e la Georgetown University. I risultati furono incoraggianti, sebbene l'esperimento si basasse su un lessico estremamente limitato e su una grammatica semplificata.

Nei primi anni, l'ottimismo nei confronti della traduzione automatica rimase elevato; tuttavia, ben presto emersero le difficoltà pratiche che impedirono di raggiungere i risultati attesi. Le barriere semantiche e la complessità intrinseca del linguaggio naturale portarono progressivamente a una crescente disillusione tra i ricercatori, fino a giungere, nel 1966, al momento di massimo scoraggiamento sancito dal report ALPAC (Automatic Language Processing Advisory Committee). Il documento evidenziava che la traduzione automatica risultava più lenta, meno accurata e significativamente più costosa rispetto alla traduzione umana, suggerendo di concentrare gli investimenti sulla creazione di strumenti di supporto per i traduttori, come i dizionari elettronici.¹⁰⁵

Negli anni successivi, la ricerca si orientò verso obiettivi meno ambiziosi e più realistici. La collaborazione scientifica tra Stati Uniti e Unione Sovietica, i due principali centri di sviluppo, si interruppe a causa della Guerra Fredda, determinando una lunga fase di stallo. Un ulteriore ostacolo derivava dalla mancanza di dialogo tra discipline umanistiche e scientifiche: matematici, informatici e ingegneri impegnati nei progetti di MT spesso non possedevano competenze linguistiche sufficienti, né consapevolezza della rilevanza di tali lacune per il successo della traduzione automatica.¹⁰⁶

Nel decennio successivo al rapporto ALPAC, le ricerche sulla machine translation subirono quindi una significativa interruzione negli Stati Uniti, nell'Unione Sovietica e in gran parte dell'Europa. Tuttavia, altri studi e sviluppi continuarono in Canada, Francia e Germania. Qualche anno dopo, nel 1970, negli Stati Uniti fu installato il sistema Systran, concepito per facilitare la comunicazione e l'analisi dei documenti durante la Guerra Fredda. Nel corso degli anni Settanta, Systran iniziò a essere impiegato anche in contesti civili e industriali, ad esempio per la traduzione di manuali tecnici e documenti commerciali. Systran inizialmente si basava su un approccio rule-based, ossia su dizionari bilingui e regole grammaticali, e inizialmente gestiva coppie linguistiche limitate come inglese-russo e inglese-francese. Sempre negli anni Settanta, in Canada apparve un altro sistema operativo di successo: il METEO system, sviluppato presso l'Università di Montreal, progettato per tradurre le previsioni meteorologiche dall'inglese al francese, le due lingue ufficiali del paese.¹⁰⁷

Con la crescente globalizzazione e la nascita delle prime organizzazioni internazionali, emerse una forte esigenza di traduzione. A partire dalla metà degli anni Settanta, la domanda di machine translation assunse una nuova rilevanza, stimolata dai bisogni delle comunità

¹⁰⁵ Hutchins, W. J. (1995), pp. 437- 438.

¹⁰⁶ Salmon, L. (2003), p. 119.

¹⁰⁷ Scarpa, F. (2008), p. 302.

multilinguistiche in Europa, Canada e Giappone, regioni in cui fino a quel momento la ricerca in questo ambito non aveva raggiunto l'intensità osservata negli Stati Uniti e nell'Unione Sovietica.

Negli anni Ottanta si sviluppò una varietà sempre più ampia di sistemi di traduzione automatica, progettati per coprire specifici compiti linguistici, generalmente limitati a determinate coppie di lingue e settori applicativi. Oltre al già citato Systran, emersero sistemi come Logos Corporation e METAL, tra gli altri. Un caso particolarmente significativo è quello della Pan American Health Organization (PAHO), agenzia sanitaria che coordina le attività dei 35 Stati membri del continente americano. Per gestire efficacemente l'elevata richiesta di traduzione dei numerosi documenti tecnici e istituzionali destinati a questo ampio e multilingue bacino, la PAHO sviluppò internamente, a partire dal 1985, il sistema di traduzione automatica ENGSPAN, con l'obiettivo di incrementare la produttività, ridurre i costi e garantire uniformità terminologica nelle comunicazioni tra paesi di lingua inglese e spagnola.¹⁰⁸

Nel corso del decennio, la ricerca nella traduzione automatica proseguì con lo sviluppo di metodi e tecniche sempre più avanzati. All'inizio degli anni Novanta si osserva un vero e proprio punto di svolta: un gruppo dell'IBM pubblica i risultati di un esperimento basato esclusivamente su metodi statistici, mentre alcuni team giapponesi introducono approcci fondati su corpora di esempi di traduzioni, noti come *example-based translation* (EBMT). Entrambi gli approcci si distinguono dai sistemi rule-based tradizionali per l'assenza di regole semantiche o sintattiche, facendo invece affidamento su ampi corpora testuali. Nonostante l'emergere di questi nuovi metodi, continuarono a svilupparsi progetti basati su regole. Un'ulteriore innovazione è rappresentata dai sistemi di memoria di traduzione (ad esempio Trados), che permettono ai traduttori di consultare agevolmente traducenti già utilizzati in precedenza, rivelandosi particolarmente utili per i termini tecnici e specialistici. Contestualmente, inizia a suscitare interesse la traduzione del discorso, con le prime sperimentazioni nel riconoscimento e sintesi vocale.¹⁰⁹

A partire dagli anni Duemila, la traduzione statistica diventa predominante, grazie ai risultati più efficaci rispetto ai metodi precedenti, fino all'avvento della *neural machine translation* (NMT), la tecnologia attualmente più diffusa. Nei paragrafi successivi verranno analizzate singolarmente queste tipologie di traduzione automatica, al fine di comprenderne il funzionamento e le principali differenze.¹¹⁰

2.2 Architetture di Machine Translation

La traduzione automatica o *machine translation* (MT), rappresenta un ambito di ricerca interdisciplinare che integra teorie e metodologie provenienti da diversi settori, tra cui la linguistica computazionale, la teoria della traduzione, l'informatica e l'intelligenza

¹⁰⁸ Hutchins, W. J. (1995), pp. 439- 440.

¹⁰⁹ Ivi, p. 442.

¹¹⁰ Ivi, p. 443.

artificiale, con l'obiettivo di automatizzare il processo di traduzione da una lingua a un'altra. Più precisamente, la MT costituisce una sottobranca della linguistica computazionale e, in particolare, del *Natural Language Processing* (NLP), disciplina che si occupa del trattamento automatico del linguaggio naturale dal punto di vista informatico. Il NLP si confronta con la complessa sfida di rendere il linguaggio naturale, facoltà centrale dell'esperienza e della cognizione umana, formalizzabile, interpretabile e manipolabile da sistemi computazionali che ne sono privi per loro natura.

Sebbene i primi tentativi di realizzazione di sistemi di traduzione automatica risalgano alla seconda metà del XX secolo, soltanto negli ultimi decenni i progressi tecnologici hanno consentito lo sviluppo di software in grado di produrre traduzioni sempre più accurate. Alla luce di tali avanzamenti, risulta pertanto fondamentale analizzare l'evoluzione delle architetture su cui si basano i sistemi di MT, al fine di comprendere il percorso che ha condotto ai software odierni. In linea generale, gli approcci alla traduzione automatica possono essere ricondotti a due macro-categorie: i sistemi *rule-based* e quelli *corpus-based*. I primi, fondati su regole linguistiche esplicite, comprendono i modelli *transfer-based*, *Interlingua* e *direct* o *dictionary-based*. I secondi, invece, si basano sull'analisi di corpora bilingui o multilingui e si articolano principalmente in due tipologie: *example-based machine translation* (EBMT) e *statistical machine translation* (SMT). Il terzo e ultimo approccio è rappresentato dai sistemi di *neural machine translation* (NMT), che costituiscono il modello più recente e oggi maggiormente utilizzato. Verranno ora esaminate tali architetture seguendone lo sviluppo cronologico, evidenziandone le caratteristiche distintive e le principali differenze strutturali e funzionali.

2.2.1 Rule-based machine translation (RBMT)

I primi sistemi di machine translation avevano come obiettivo principale quello di rendere il linguaggio naturale un codice decodificabile da parte della macchina. A tal fine, si rese necessario procedere all'etichettatura (*tagging*) esplicita degli elementi costitutivi delle lingue naturali e alla definizione di regole e istruzioni rigide che ne disciplinassero l'uso. In questa prospettiva, il linguaggio umano veniva concepito come un sistema regolato da norme esplicite, traducibili in comandi computazionali. Sull'influsso della grammatica generativo-trasformativa elaborata dal linguista statunitense Noam Chomsky, la ricerca nel campo della traduzione automatica si orientò dunque verso la costruzione di grammatiche formali, concentrandosi prevalentemente sugli aspetti sintattici e morfologici del linguaggio. In questo contesto si affermò la prima architettura alla base dei sistemi di MT, fondata su regole esplicite, da cui deriva la denominazione *rule-based machine translation* (RBMT).

I sistemi di RBMT necessitano di un grande sforzo umano per preparare regole e fonti linguistiche per consentire alla macchina di eseguire operazioni di decodifica e ricodifica di lingue naturali differenti. Per fare questo i sistemi di RBMT lavorano basandosi su regole di morfologia, sintassi e selezione lessicale; le risorse costitutive sono quindi essenzialmente

grandi raccolte di regole grammaticali esplicite e dizionari bilingui o multilingui a seconda dei casi. Le regole venivano quindi scritte manualmente dall'essere umano tramite un lavoro molto lungo e faticoso. I sistemi RBMT richiedono infatti un ingente intervento umano nella fase di progettazione, poiché necessitano della definizione manuale di regole linguistiche e della predisposizione di risorse lessicali (dizionari bilingui o multilingui) che consentano alla macchina di eseguire operazioni di decodifica e ricodifica tra lingue naturali differenti.¹¹¹

Uno dei principali limiti di questo approccio risiede nella difficoltà di trasferire le regole linguistiche da un dominio all'altro e da una lingua all'altra. Di conseguenza, risulta estremamente complesso, se non impossibile, sviluppare sistemi RBMT a dominio aperto e, ancor di più, sistemi multilingui. Va inoltre considerato che le prime applicazioni della traduzione automatica erano destinate prevalentemente all'ambito militare e, pertanto, circoscritte a domini ristretti e altamente specializzati. Le prime realizzazioni erano inoltre esclusivamente bilingui: come già accennato, il primo esperimento di successo risale al 1954 e fu realizzato grazie alla collaborazione tra l'Università di Georgetown e la International Business Machines (IBM), nella coppia linguistica russo-inglese.¹¹² Pertanto, se inizialmente i dizionari bilingui di dimensioni relativamente contenute e un insieme essenziale di regole morfosintattiche per ciascuna delle due lingue, potevano risultare adeguati, con l'aumento delle esigenze traduttive e con la progressiva commercializzazione dei sistemi di MT emersero chiaramente le lacune e i limiti dell'architettura *rule-based*.

Come anticipato, i sistemi di traduzione automatica rule-based possono essere ricondotti a tre principali tipologie: direct o dictionary based, transfer-based e Interlingua.¹¹³ È inoltre opportuno ricordare che un sistema di machine translation può essere progettato per operare esclusivamente su una coppia linguistica specifica e, in tal caso, essere un sistema bilingue, oppure può essere sviluppato per funzionare su più di due lingue, risultando quindi un sistema multilingue. I sistemi bilingui possono essere a loro volta concepiti per operare in un'unica direzione linguistica, ad esempio esclusivamente dal russo all'inglese e non viceversa, e vengono pertanto definiti unidirezionali, oppure possono essere progettati per funzionare in entrambe le direzioni, configurandosi come bidirezionali. I sistemi multilingui sono generalmente bidirezionali, mentre i sistemi bilingui, nella maggior parte dei casi, sono unidirezionali.

È possibile distinguere una prima tipologia, la più storica e comunemente definita di *prima generazione*, nella quale rientrano i sistemi di machine translation basati su regole noti come direct machine translation. Tale approccio si fonda su un meccanismo di traduzione diretta e bilingue, poiché opera esclusivamente su una specifica coppia linguistica. Infatti, tutti i primi

¹¹¹ Sreelekha, S., Bhattacharyya, P., & Malathi, D. (2018). *Statistical vs. rule-based machine translation: A comparative study on Indian languages*. In S. S. Dash et al. (Eds.), *International Conference on Intelligent Computing and Applications, Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 632, pp. 662–675). Springer.

¹¹² Wang, H., Wu, H., He, Z., Huang, L., & Church, K. W. (2021). *Progress in machine translation*. *Engineering*, 18, 143–153.

¹¹³ Sreelekha, S., Bhattacharyya, P., & Malathi, D. (2018), p. 662 ; Hutchins, W. J. (1995), pp. 444-445.

sistemi di traduzione automatica si focalizzarono per lunghi periodi su una sola combinazione di traduzione. Inoltre, i sistemi di direct MT sono di tipo unidirezionale: una lingua viene stabilita come lingua di partenza e l'intero processo computazionale è orientato unicamente alla conversione delle strutture linguistiche della lingua di origine verso la lingua di arrivo, senza prevedere il percorso inverso.

Le principali risorse linguistiche impiegate da tali sistemi sono dizionari bilingui; per questo motivo, l'approccio è spesso indicato anche come dictionary-based MT, oltre che come direct MT. Le operazioni svolte dalla macchina risultano infatti fortemente schematizzate e di natura prevalentemente meccanica nella conversione dalla lingua di partenza a quella di arrivo.¹¹⁴ Questo approccio si basa essenzialmente su un processo di sostituzione parola per parola: il testo di partenza viene segmentato in *token* o unità linguistiche minime, alle quali viene associato un traduttore nella lingua di arrivo. Un simile procedimento elude le strutture sintattiche e le relazioni semantiche del testo, producendo risultati accettabili soltanto nel caso di frasi brevi e sintatticamente semplici.¹¹⁵

Le asimmetrie tra le lingue hanno pertanto rappresentato una fonte rilevante di criticità, poiché la traduzione letterale parola per parola conduceva frequentemente a esiti scorretti, in particolare sul piano sintattico e nei casi di polisemia. Alcuni miglioramenti furono introdotti negli anni successivi mediante l'implementazione di algoritmi relativi alla disposizione degli elementi linguistici all'interno della frase, sulla base delle regole sintattiche proprie di ciascuna lingua. Nei casi di polisemia, i sistemi selezionavano il traduttore indicato dai dizionari bilingui come il più frequente, senza tenere conto del contesto né delle relazioni semantiche presenti nel testo. Di conseguenza, tale approccio si rivelò ampiamente inadeguato, producendo traduzioni eccessivamente letterali e, nella maggior parte dei casi, semanticamente scorrette.

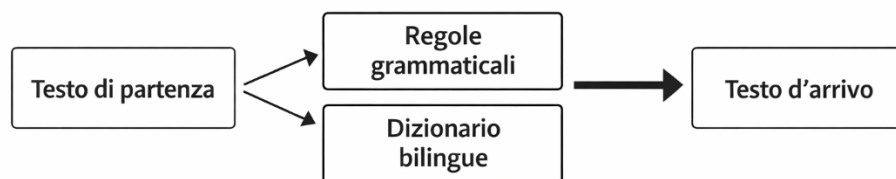


Figura 2.1 Architettura di direct/dictionary-based machine translation.

A seguito dell'individuazione delle principali criticità dei sistemi di traduzione automatica diretta, furono sviluppati due approcci indiretti distinti, noti come metodo transfer-based e metodo Interlingua, generalmente ricondotti alle architetture di *seconda generazione*. Tra questi, il primo a essere elaborato fu l'approccio Interlingua, fondato

¹¹⁴ Ivi, p. 444.

¹¹⁵ Durodola, F. O., & Eludiora, S. I. (2019). *Development of a machine translation system for date referencing in Yoruba language*. International Journal of Computer Applications, (0975 – 8887) Volume 177 – No. 20.

sull'ipotesi secondo cui ogni lingua naturale possa essere rappresentata attraverso un codice astratto comune, appunto una lingua intermedia, condiviso da tutte le lingue.

I sistemi di MT basati sull'approccio Interlingua sono stati fortemente influenzati dalla Teoria della Grammatica Universale di Noam Chomsky, secondo la quale il linguaggio costituisce una facoltà innata dell'essere umano e i principi grammaticali fondamentali sono comuni a tutte le lingue. In linea con tale impostazione teorica, questi sistemi vennero progettati per operare mediante una rappresentazione intermedia astratta e indipendente sia dalla lingua di partenza sia dalla lingua di arrivo: il testo di destinazione viene infatti generato a partire dall'Interlingua, mentre il testo di partenza non interviene più direttamente nella fase di produzione dell'output.¹¹⁶

A differenza dell'approccio diretto, l'approccio Interlingua è idealmente concepito per operare in un contesto multilingue, poiché, una volta ottenuta la codifica del testo di partenza in una rappresentazione intermedia astratta, risulta possibile generare versioni del testo in più lingue di arrivo, passando da un rapporto di traduzione diretta 1:1 a un rapporto indiretto 1: n (lingue). Il processo traduttivo si articola in due fasi distinte: una fase di analisi, che conduce dal testo di partenza all'Interlingua, e una fase di sintesi, che dall'Interlingua porta alla produzione del testo di arrivo. Come anticipato, tale impostazione risulta particolarmente vantaggiosa in termini di tempo e di risorse in ambienti multilingui, poiché la rappresentazione interlinguistica può essere riutilizzata per la generazione di più testi di arrivo senza dover ripartire ogni volta dal testo di partenza.¹¹⁷

Tuttavia, l'approccio Interlingua ha mostrato limiti significativi, risultando efficace soltanto per compiti traduttivi molto semplici. La costruzione di un'Interlingua, intesa come una lingua artificiale si è infatti rivelata un'operazione estremamente complessa, data la difficoltà nel trovare un denominatore comune tra tutte le lingue naturali. Per tali ragioni, questo approccio è rimasto a lungo prevalentemente sul piano teorico, incontrando notevoli difficoltà di realizzazione.

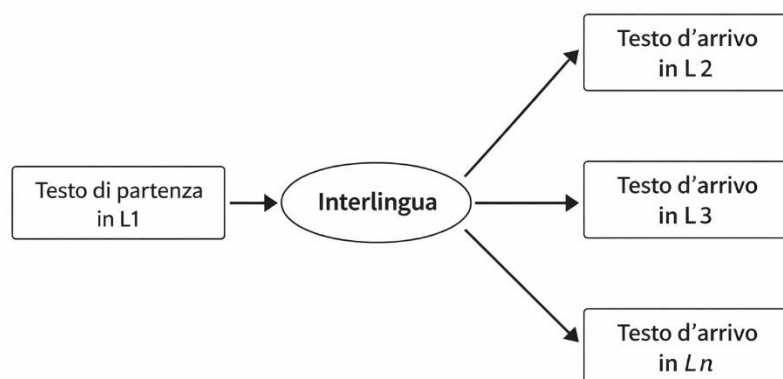


Figura 2.2 Architettura di interlingua machine translation.

¹¹⁶ Banitz, B. (2020). *Machine translation: a critical look at the performance of rule-based and statistical machine translation*. Cadernos De Tradução, 40(1).

¹¹⁷ Hutchins, W. J. (1995), p. 442.

Alla luce delle criticità emerse nei due approcci precedenti, l'approccio transfer-based rappresenta la soluzione più diffusa nell'ambito della rule-based machine translation. Tale modello supera l'idea di una traduzione parola per parola, introducendo algoritmi più articolati in grado di tenere conto anche degli aspetti morfosintattici e semantici del testo, in precedenza ampiamente trascurati. L'approccio transfer si caratterizza inoltre per essere esclusivamente bilingue, poiché richiede una progettazione specifica per ciascuna coppia linguistica, ed è generalmente bidirezionale, sebbene preveda insiemi distinti di regole per ciascuna direzione di traduzione.

Come anticipato, si tratta di un approccio indiretto, in quanto il processo traduttivo non avviene tramite una conversione immediata dal testo di partenza a quello di arrivo; al contrario, come nel caso dell'approccio interlingua, il sistema crea una traduzione partendo da una rappresentazione intermedia che simula il significato delle frasi originarie. In particolare, l'approccio transfer-based si struttura in tre fasi principali: analisi, transfer e generazione.¹¹⁸ Nella fase di analisi, il testo di partenza è sottoposto a un'analisi linguistica approfondita mediante risorse e algoritmi specificamente sviluppati per la lingua di origine e per la direzione di traduzione considerata. Tale analisi mira a estrarre dal testo di partenza informazioni relative alla morfologia, alla struttura sintattica, al lessico e alla disambiguazione semantica.¹¹⁹

Il sistema esegue un'analisi del testo di partenza frase per frase seguita dall'applicazione di regole sintattiche specifiche della lingua di partenza per identificare la categoria di ciascuna parola contenuta nella frase. Una volta identificata la categoria di ogni unità linguistica, si procede con un'operazione di tagging, in modo da denominare ciascuna di esse con diciture codificate. Al termine di questa fase viene prodotta una rappresentazione astratta del testo di partenza di tipo source language-oriented, ovvero modellata sulle caratteristiche strutturali e sulle regole proprie della lingua di origine.¹²⁰

La fase successiva, denominata transfer, costituisce l'elemento distintivo di questo approccio. In essa avviene la conversione della rappresentazione source language-oriented in una rappresentazione analoga ma target language-oriented, attraverso l'applicazione di regole di transfer specifiche per ciascuna coppia linguistica e per ciascuna direzione di traduzione. Tali regole definiscono le trasformazioni necessarie per rendere la rappresentazione compatibile con le strutture linguistiche della lingua di arrivo, preparando così il terreno per la fase finale di generazione del testo.¹²¹ Durante la fase di transfer si svolgono due operazioni principali: un transfer lessicale, in cui vengono utilizzate le risorse dei dizionari bilingui per individuare i traduttori di ciascun elemento, e un transfer grammaticale, in cui si applicano le regole della lingua di arrivo. Questa fase produce un

¹¹⁸ Okpor, M. D. (2014). *Machine translation approaches: Issues and challenges*. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, 11(5), 159–165.

¹¹⁹ Sreelekha, S., Bhattacharyya, P., & Malathi, D. (2018), p. 665.

¹²⁰ Banitz, B. (2020), p. 57.

¹²¹ Hutchins, W. J. (1995), p. 442.

testo astratto target language-oriented, strutturalmente analogo alla rappresentazione astratta del testo di partenza.¹²²

La fase finale del processo di traduzione consiste nella generazione del testo nella lingua di arrivo, tramite la decodifica della rappresentazione astratta e la conversione dei tag in unità linguistiche corrette. In questa fase vengono armonizzati gli elementi costitutivi della frase sul piano morfosintattico, lessicale e semantico: si determinano le terminazioni delle parole in base a genere e numero, si applicano regole di suffissazione e prefissazione, si coniugano i verbi secondo modo e tempo, si strutturano frasi con coordinazione e subordinazione e si risolvono ambiguità lessicali e semantiche.¹²³ L'approccio transfer si fondava sull'impiego di tre tipologie di dizionari: dizionari monolingui della lingua di partenza (L1) contenenti informazioni morfologiche, sintattiche e grammaticali; dizionari monolingui della lingua d'arrivo (L2) con informazioni analoghe; e dizionari bilingui L1-L2 per il mapping tra le due lingue.¹²⁴

SYSTRAN, il sistema sviluppato da Peter Toma nel 1968, rappresenta il caso di maggiore successo di traduzione transfer-based. Inizialmente destinato ad applicazioni governative e militari negli Stati Uniti, era finalizzato alla traduzione di documenti scientifici e tecnici dal russo all'inglese, nel contesto della Guerra Fredda. Successivamente il sistema è stato commercializzato e utilizzato anche da Google fino al 2007, evolvendosi oggi in una piattaforma di neural machine translation.¹²⁵

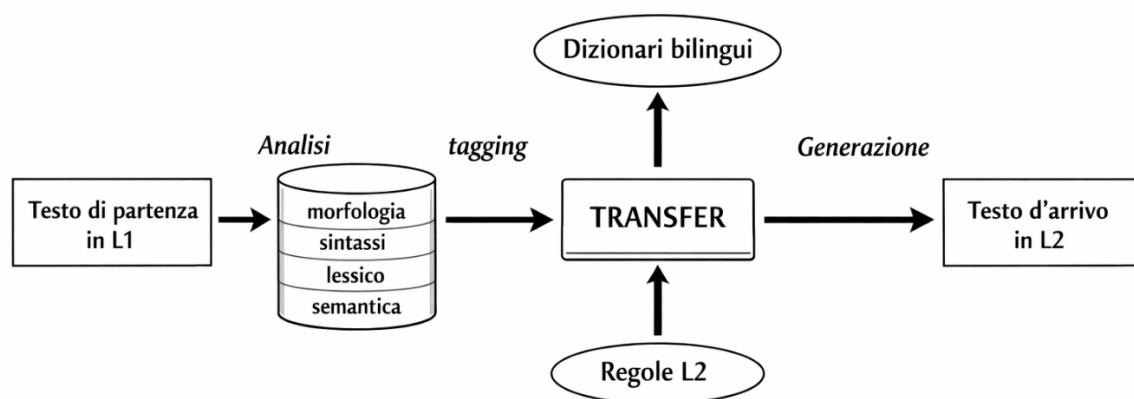


Figura 2.3 Architettura di transfer-based machine translation.

¹²² Sreelekha, S., Bhattacharyya, P., & Malathi, D. (2018), p. 665.

¹²³ Okpor, M. D. (2014), p. 162.

¹²⁴ Hutchins, W. J. (1995), p. 442.

¹²⁵ Wang, H., Wu, H., He, Z., Huang, L., & Church, K. W. (2021), p. 143.

Come illustrato in Figura 2.4, emergono chiaramente le differenze tra i principali approcci della rule-based machine translation. In particolare, la piramide di Bernard Vauquois schematizza tre modalità di funzionamento delle architetture di questo paradigma. Si distingue l'approccio direct, che prevede un passaggio immediato dal testo di partenza al testo di arrivo, dagli approcci indiretti Interlingua e transfer, i quali richiedono fasi intermedie di analisi e trasformazione prima della generazione del testo di arrivo.

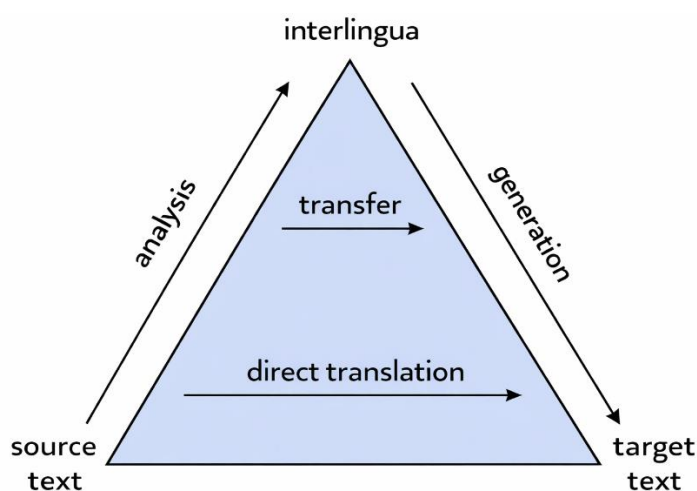


Figura 2.4 La piramide di Bernard Vauquois (Fonte: Okpor, M. D. (2014), p. 161).

In conclusione, l'approccio RBMT rappresenta il primo metodo di traduzione automatica utilizzato per lo sviluppo dei software originari e ha mantenuto una posizione dominante fino agli anni '90. Alcuni sistemi moderni, come Apertium o Translendum, ne conservano ancora i principi fondamentali. Tuttavia, questo approccio richiede notevoli investimenti di tempo e di personale specializzato, poiché l'espansione a nuovi domini implica la definizione di regole aggiuntive sempre più specifiche. La scalabilità è quindi limitata e i costi elevati, rendendo tali sistemi poco pratici per applicazioni su larga scala.¹²⁶

Ulteriori limiti riguardano la gestione di espressioni idiomatiche, sfumature culturali e terminologia specialistica, in quanto i sistemi RBMT non dispongono di una reale comprensione del contesto comunicativo. La problematica maggiore dei sistemi di traduzione automatica basati su regole risiede nel fatto che, laddove non esistano regole in grado di governare le costruzioni linguistiche che esulano dagli schemi predefiniti, il sistema non è in grado di fornire una soluzione, generando così buchi traduttivi che compromettono il corretto trasferimento delle informazioni. Considerando che le lingue naturali sono costituite più da eccezioni che da regole, i sistemi basati su regole risultano generalmente limitati e meno efficaci rispetto agli approcci successivi.

¹²⁶ Palanichamy, N., & Trojovský, P. (2024). *Overview and challenges of machine translation for contextually appropriate translations*. iScience. Elsevier.

2.2.2 *Corpus-based machine translation (CBMT)*

A partire dagli anni Novanta, con l'aumento della potenza di calcolo e della capacità di memorizzazione dei computer, si è affermata la *corpus-based machine translation* (CBMT). Come suggerisce la denominazione, questo modello di traduzione automatica si fonda sull'analisi di corpora linguistici, progressivamente più numerosi e di dimensioni sempre maggiori.

Un corpus linguistico è una raccolta estesa di testi in lingua naturale, scritti o orali, archiviati in formato digitale. I corpora rappresentano uno strumento fondamentale per l'analisi delle lingue naturali, poiché consentono di indagare empiricamente diversi aspetti dell'uso linguistico. Sebbene oggi il termine corpus linguistico si riferisca quasi esclusivamente a raccolte informatizzate, il concetto precede l'avvento dei computer, come dimostrano le prime collezioni di testi utilizzate per studi empirici. Tuttavia, lo sviluppo tecnologico ha ampliato in modo significativo le possibilità di analisi, permettendo la gestione di grandi quantità di dati e l'applicazione rapida di filtri e strumenti di interrogazione. In seguito allo sviluppo sempre crescente di queste metodologie di analisi è emersa la linguistica dei corpora, una branca della linguistica dedicata allo studio empirico delle lingue attraverso queste grandi raccolte testuali.¹²⁷

Esistono diverse tipologie di corpora. Una prima distinzione riguarda i corpora generali, che mirano a rappresentare la lingua nelle sue diverse varietà, e i corpora specialistici, limitati a specifiche tipologie testuali o ambiti settoriali. I corpora possono essere classificati in corpora scritti, parlati o misti, oppure in base al criterio temporale in corpora diacronici, che coprono periodi storici differenti, e sincronici, riferiti a un unico arco temporale.

Nell'ambito della machine translation, risultano particolarmente rilevanti la distinzione tra corpora monolingui e bilingui/multilingui, nonché quella tra corpora paralleli e comparabili. I corpora comparabili comprendono testi simili per tipologia e contenuto, ma non in rapporto di traduzione. I corpora paralleli, invece, consistono in testi affiancati alle rispettive traduzioni in una o più lingue; essi possono essere unidirezionali, quando i testi di partenza sono in un'unica lingua, oppure bidirezionali, quando entrambe le lingue fungono alternativamente da lingua di partenza e di arrivo.¹²⁸

La corpus-based machine translation si distingue dalla rule-based machine translation per l'assenza di regole linguistiche esplicitamente codificate. Questo approccio nasce dall'esigenza di superare modelli fondati su conoscenze linguistiche formalizzate, privilegiando invece metodologie statistiche empiriche e basate quindi su esempi. I sistemi corpus-based si basano su algoritmi addestrati a individuare e apprendere modelli di traduzione a partire da ampi insiemi di dati estratti dai corpora. Per questo motivo, tale approccio è spesso definito data-driven machine translation, in quanto i dati, ovvero i corpora

¹²⁷ Reppen, R., & Simpson-Vlach, R. (2010). Corpus linguistics. In N. Schmitt (Ed.), *An introduction to applied linguistics* (pp. 89–109). Hodder & Stoughton.

¹²⁸ Salmon, L. (2003), pp. 230-231.

bilingui paralleli, rappresentano la risorsa principale per l'addestramento dei modelli. La corpus-based machine translation (CBMT) comprende due principali approcci: l'*example-based machine translation* (EBMT) e la *statistical machine translation* (SMT). Sebbene adottino metodologie differenti, entrambi rientrano in questa macrocategoria in quanto si fondano sull'utilizzo di ampi corpora bilingui paralleli.¹²⁹

L'approccio EBMT, proposto a metà degli anni Ottanta, si basa sulla ricerca, all'interno del corpus bilingue, di coppie di frasi simili a quelle da tradurre. Il primo a proporre questa tipologia di approccio fu Makoto Nagao nel 1984, il quale ipotizzò la possibilità di tradurre le frasi di un testo, trovando o richiamando nel corpus esempi analoghi.¹³⁰ Quando viene individuata una corrispondenza adeguata, la qualità del risultato è generalmente elevata. Tuttavia, tali sistemi presentano una copertura limitata, poiché non sono in grado di rappresentare in modo esaustivo tutte le espressioni linguistiche di una coppia di lingue.¹³¹ Per questo motivo, l'EBMT è stato successivamente integrato nei sistemi di traduzione assistita, operando come supporto al traduttore umano piuttosto che come sistema di traduzione autonoma. Il suo funzionamento risulta infatti più affine alle memorie di traduzione che a un sistema di machine translation propriamente detto.¹³²

Negli anni Novanta si assiste a una svolta significativa nel campo della traduzione automatica, con il progressivo superamento dell'approccio rule-based a favore di modelli fondati su metodi statistici. Un contributo determinante in questa direzione risale al 1988, quando un gruppo di ricerca dell'IBM pubblicò i risultati di una serie di esperimenti su sistemi statistici, la cui efficacia suscitò notevole sorpresa nella comunità scientifica e stimolò un rapido incremento delle ricerche negli anni successivi.

In tale contesto, nel 1990 Brown et al. ebbero le prime intuizioni su un approccio di statistical machine translation (SMT), basato sull'apprendimento automatico delle capacità traduttive a partire da grandi quantità di dati paralleli, in contrapposizione alla dipendenza da regole linguistiche definite manualmente. Nonostante il quadro teorico della SMT fosse formalizzato nel 1993, la sua realizzazione risultò inizialmente limitata, sia per l'elevata complessità progettuale dei modelli, sia per la persistente predominanza dei sistemi rule-based nelle applicazioni commerciali.¹³³

Tuttavia, il crescente interesse verso approcci empirici favorì lo sviluppo di nuove iniziative scientifiche, tra cui la nascita, nel 1996, della *Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing* presso la University of Pennsylvania. Tale conferenza, divenuta in seguito un appuntamento periodico di riferimento, aveva l'obiettivo di promuovere ricerche interdisciplinari che integrassero metodologie linguistiche e ingegneristiche. Inoltre, nel 1999 un gruppo di ricercatori del *Center for Language and Speech* della Johns Hopkins University sviluppò il toolkit SMT EGYPT, cui fece seguito il rilascio del sistema GIZA e della sua estensione GIZA++. A partire dal 2003, l'introduzione di modelli più avanzati

¹²⁹ Okpor, M. D. (2014), p. 162.

¹³⁰ Hutchins, W. J. (1995), pp. 453-454.

¹³¹ Wang, H., Wu, H., He, Z., Huang, L., & Church, K. W. (2021), pp. 143-144.

¹³² Banitz, B. (2020), p. 57.

¹³³ Wang, H., Wu, H., He, Z., Huang, L., & Church, K. W. (2021), p. 144.

consenti di ottenere miglioramenti significativi nella qualità delle traduzioni prodotte, consolidando ulteriormente l'affermazione dell'approccio statistico.¹³⁴

L'approccio statistico alla traduzione automatica si articola principalmente in due tipologie di modelli: *word-based* e *phrase-based*. I primi operano a livello della singola parola, assumendo che per ciascun elemento lessicale sia possibile stimare una probabilità di occorrenza e di traduzione; i secondi, invece, adottano la frase come unità traduttiva di riferimento. Attualmente, i sistemi di SMT si basano quasi esclusivamente su modelli *phrase-based*, poiché quelli *word-based* mostrano limiti significativi nella gestione di fenomeni linguistici complessi, quali parole composte, omonimia ed espressioni idiomatiche.

La fase iniziale della SMT è dedicata all'addestramento del modello (*training*) e si basa sull'analisi di un corpus bilingue parallelo. I testi vengono segmentati in frasi e analizzati al fine di individuare le corrispondenze traduttive più probabili tra lingua di partenza e lingua di arrivo. Attraverso questo processo, il sistema acquisisce informazioni sia a livello lessicale sia strutturale, dando origine a due modelli distinti.

Il primo è il modello di traduzione, che apprende la relazione tra le due lingue e le relative distribuzioni di probabilità a partire dai dati di addestramento. Tale apprendimento si fonda sull'uso degli *n-grammi*, ossia sequenze di parole consecutive, generalmente di lunghezza tre (trigrammi). Il sistema stima la probabilità di una traduzione osservando la frequenza con cui determinati *n-grammi* compaiono nella lingua di arrivo: quanto più una sequenza è frequente, tanto più è considerata plausibile. Poiché ogni *n-gramma* rappresenta una sequenza, la probabilità di ciascuna parola dipende da quelle che la precedono. L'output finale viene quindi selezionato privilegiando la traduzione con la probabilità complessiva più elevata, sulla base delle informazioni apprese in fase di addestramento. Il secondo è un modello linguistico monolingue per la lingua di arrivo, il cui compito è stimare la probabilità che una determinata sequenza di parole compaia in L2, garantendo così la maggiore naturalezza e coerenza della frase prodotta.¹³⁵

L'aumento della quantità di dati di addestramento consente al modello di apprendere un numero crescente di associazioni e regolarità, incrementando la probabilità di produrre traduzioni di qualità. L'efficacia di tale approccio risulta particolarmente elevata quando i testi da tradurre sono simili a quelli utilizzati in fase di addestramento. Uno dei principali vantaggi della SMT risiede infatti nella capacità del sistema di apprendere in modo autonomo ed empirico le regolarità grammaticali, senza la necessità di una codifica manuale esplicita. Le informazioni estratte dal corpus vengono successivamente impiegate nella fase di traduzione per selezionare, tramite modelli probabilistici, i traduttori più appropriati e generare frasi coerenti con le regole linguistiche della lingua di destinazione.¹³⁶

¹³⁴ Ivi, p. 144.

¹³⁵ IBM. (2023). What is machine translation? <https://www.ibm.com/topics/machine-translation>

¹³⁶ Banitz, B. (2020), pp. 57-58.

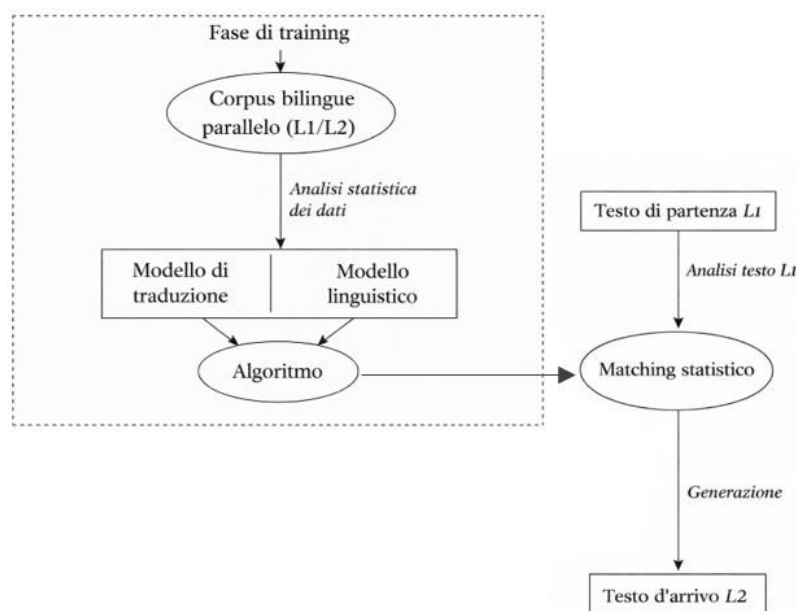


Figura 2.5 Architettura di statistical machine translation (SMT). (Rielaborazione personale dei dati presentati in Wang, H. (2021); Okpor, M. D. (2014); Hutchins, W. J. (1995)).

Tuttavia, la qualità delle traduzioni prodotte dai sistemi statistici non è prevedibile, né risulta garantita una coerenza terminologica stabile, soprattutto quando i corpora di addestramento raggiungono dimensioni notevoli. Nel caso di Google Translate, prima dell'adozione dell'approccio neurale, il corpus di riferimento era costituito da una porzione molto ampia del web; di conseguenza, una stessa unità traduttiva poteva essere associata a traduttori differenti, più o meno adeguati a seconda del contesto testuale.¹³⁷ Inoltre, il tentativo iniziale di eliminare completamente l'impiego di regole linguistiche si rivelò di difficile attuazione. Da questa esigenza emerse l'approccio della *Hybrid Machine Translation* (HMT), che combina elementi della RBMT e della SMT, sfruttandone i rispettivi punti di forza. I sistemi ibridi possono essere sviluppati secondo diverse strategie: le regole possono essere applicate in una fase preliminare, seguita da un affinamento statistico dell'output, oppure possono intervenire nella post-elaborazione dei risultati generati da un sistema statistico. Tale integrazione consente di ottenere una maggiore flessibilità, un controllo più accurato del processo traduttivo e, in alcuni casi, un miglioramento della qualità complessiva delle traduzioni.¹³⁸

2.2.3 Neural machine translation (NMT)

Nonostante la diffusione e l'affidabilità dei sistemi di SMT, negli ultimi anni si è affermata una nuova tipologia di traduzione automatica: la *neural machine translation* (NMT). Tra settembre e novembre 2016, Google, Systran e Microsoft hanno presentato sistemi di traduzione basati su reti neurali artificiali, segnando una transizione dall'approccio statistico

¹³⁷ Brusasco, P. (2018). *La traduzione automatica. Un po' di storia: successi e qualche riflessione*. Tradurre. Pratiche e strumenti, (14).

¹³⁸ Okpor, M. D. (2014), p. 162.

a quello neurale, favorita dai recenti progressi nel campo dell'intelligenza artificiale. L'evoluzione delle tecniche di *deep learning* ha permesso di applicare questi modelli anche alla traduzione automatica. Il termine "neural machine translation" fu introdotto nel 2014 da Bahdanau et al. e Sutskever et al., che proponevano un modello basato su un'unica rete neurale capace di ottimizzare le prestazioni traduttive, distinguendosi dagli approcci SMT.¹³⁹

La NMT rappresenta una svolta significativa nel campo della traduzione automatica, sfruttando le reti neurali artificiali per modellare il processo traduttivo. Questi modelli hanno acquisito ampia diffusione grazie alle loro elevate prestazioni. Le reti neurali artificiali, ispirate al funzionamento del cervello umano, elaborano le informazioni le cui unità interconnesse ricevono, trasformano e trasmettono segnali ad altre unità, analogamente ai neuroni. Quando le reti contengono più strati, si parla appunto di deep learning o apprendimento profondo, poiché il sistema è in grado di catturare pattern complessi e di estrarre conoscenza da grandi quantità di dati.¹⁴⁰

I primi sistemi di NMT adottavano un'architettura encoder-decoder, in cui l'encoder trasformava ogni frase del testo di partenza in una rappresentazione distribuzionale sotto forma di vettore, mentre il decoder generava la traduzione basandosi su questa rappresentazione. Il principale limite di questo approccio risiede nel fatto che la frase viene compressa in un vettore di lunghezza fissa, indipendentemente dalla sua estensione. Questo metodo funziona adeguatamente per frasi di lunghezza breve o media, ma può risultare inefficace con frasi lunghe, poiché un numero maggiore di informazioni deve essere racchiuso nello stesso spazio, comportando inevitabilmente la perdita di alcuni dettagli.¹⁴¹

Un punto di svolta nella NMT si verifica con l'introduzione del meccanismo di *attention*, che supera il problema della lunghezza fissa del vettore. Invece di comprimere l'intera frase in un'unica rappresentazione, l'encoder genera un vettore distinto per ogni parola. Durante la generazione della traduzione, il decoder utilizza il meccanismo di *attention* per assegnare a ciascun vettore un punteggio di rilevanza, determinando quali parole della frase di partenza siano più importanti in quel momento per la traduzione. Questo permette al modello di spostare dinamicamente l'attenzione lungo la frase, rendendo possibile tradurre anche frasi di lunghezza elevata senza perdita di informazioni.¹⁴²

Un'ulteriore evoluzione dei modelli NMT si è verificata nel 2017 con l'introduzione del Transformer da parte di Vaswani et al., nel celebre articolo "*Attention Is All You Need*". Questo modello ha profondamente modificato lo stato dell'arte nella machine translation. Pur continuando a utilizzare il paradigma encoder-decoder, il Transformer permette al modello di focalizzarsi su differenti parti della sequenza durante la generazione della

¹³⁹ Wang, H., Wu, H., He, Z., Huang, L., & Church, K. W. (2021), p. 144.

¹⁴⁰ Palanichamy, N., & Trojovský, P. (2024), p. 2.

¹⁴¹ Vaswani, A., Bengio, S., Brevdo, E., Chollet, F., Gomez, A. N., Gouws, S., Jones, L., Kaiser, Ł., Kalchbrenner, N., Parmar, N., Sepassi, R., Shazeer, N., & Uszkoreit, J. (2018). *Tensor2Tensor for neural machine translation*. In Proceedings of AMTA 2018, Vol. 1: MT Research Track (pp. 193–199). Boston, MA, March 17–21, 2018.

¹⁴² Wang, H., Wu, H., He, Z., Huang, L., & Church, K. W. (2021), p. 144.

traduzione.¹⁴³ Il meccanismo alla base del Transformer è noto come self-attention, poiché consente al decoder di identificare le parole della frase di partenza più rilevanti per prevedere la parola successiva. In questo modo, anche elementi della frase più distanti possono ricevere un'attenzione elevata, migliorando la scelta del traduttore più appropriato.¹⁴⁴

L'introduzione dei sistemi di NMT basati su architettura transformer ha rappresentato una vera rivoluzione nel campo della traduzione automatica. Questi modelli hanno ottenuto ampia diffusione grazie alle elevate prestazioni e alla capacità di affrontare compiti traduttivi complessi. A differenza dei modelli tradizionali, i transformer-based riescono a catturare informazioni contestuali lungo l'intera sequenza grazie al meccanismo di self-attention, che consente a ogni parola di interagire con tutte le altre. Ciò permette di gestire efficacemente relazioni a lungo raggio, superando i limiti della processazione sequenziale tipica dei sistemi NMT classici. I risultati empirici evidenziano traduzioni più accurate e fluenti: nelle frasi complesse, con più proposizioni, i modelli transformer-based mantengono le relazioni tra elementi anche distanti, producendo testi coerenti e contestualmente appropriati.¹⁴⁵

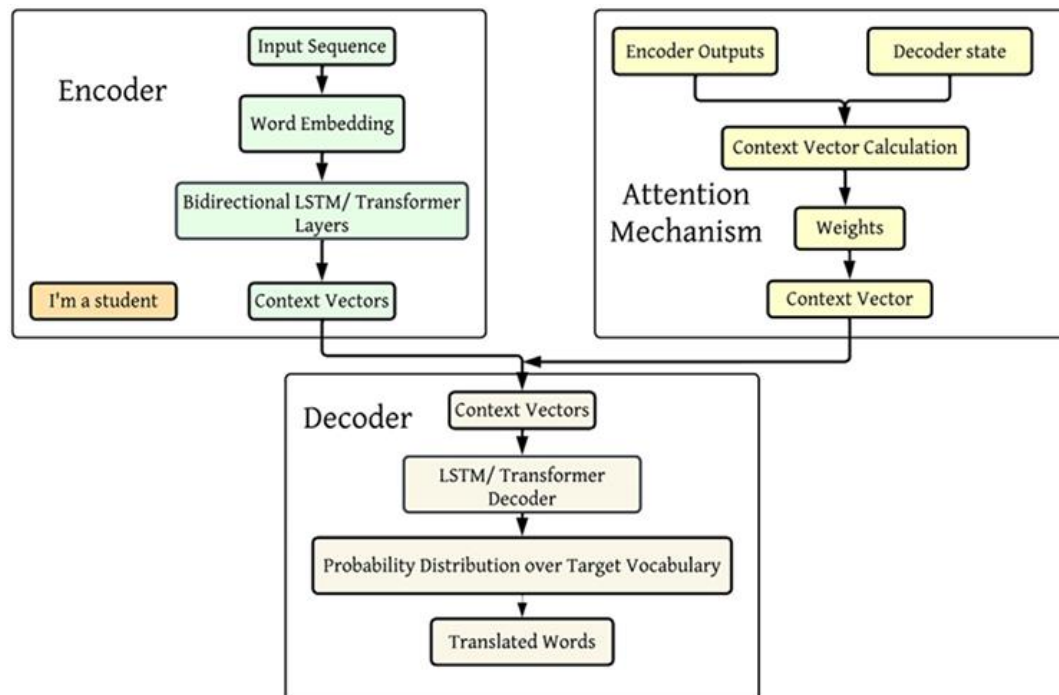


Figura 2.6 Architettura di neural machine translation (NMT) (Fonte: Palanichamy, N., & Trojovský, P. (2024), p. 3).

¹⁴³ Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). *Attention is all you need*. In Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems, pp. 5998–6008.

¹⁴⁴ Wang, M., Xie, J., Tan, Z., Su, J., Xiong, D., & Bian, C. (2018). *Neural machine translation with decoding-history enhanced attention*. In Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics (pp. 1464–1473). Santa Fe, NM, USA, August 20–26, 2018.

¹⁴⁵ Palanichamy, N., & Trojovský, P. (2024), p. 9.

Attualmente, le architetture di neural machine translation basate su transformer rappresentano lo stato dell'arte nel campo della traduzione automatica. Dalla loro introduzione si è registrato un significativo miglioramento della qualità delle traduzioni sotto molteplici aspetti. La NMT, infatti, si è progressivamente affermata come paradigma dominante della MT grazie alle elevate prestazioni e ai risultati complessivamente soddisfacenti. Nel contesto della presente tesi, i software di traduzione automatica analizzati sono Google Translate e DeepL, entrambi basati su architetture di NMT.

2.3 Large Language Models (LLM) e IA per la traduzione

Nel panorama attuale del NLP e della machine translation, un ruolo sempre più centrale è ricoperto dai *Large Language Models* (LLM), che negli ultimi anni hanno conosciuto una rapida diffusione. Trattandosi di modelli in grado di svolgere diverse attività di elaborazione del linguaggio naturale, tra cui anche la traduzione, essi rappresentano un ambito di particolare interesse per la linguistica computazionale. Nel contesto della presente tesi, questa tecnologia di recente sviluppo risulta particolarmente rilevante sia ai fini dell'analisi delle prestazioni traduttive, sia per un confronto con i modelli di traduzione neurale precedentemente descritti.

I LLM sono modelli di deep learning addestrati su enormi quantità di dati, da cui deriva il termine “large”. Grazie all'ampio volume di dati utilizzati in fase di addestramento, essi sono in grado di comprendere e generare linguaggio naturale e altri tipi di contenuti. Va sottolineato, tuttavia, che la traduzione non è stata concepita come obiettivo primario dei LLM: essa rappresenta invece una capacità acquisita grazie alla loro struttura basata su transformer e all'elevata quantità di dati multilingue a cui sono stati esposti. In particolare, l'addestramento su testi contenenti traduzioni in più lingue permette ai modelli di imparare a trasporre informazioni da una lingua all'altra, imitando l'attività svolta dagli esseri umani.¹⁴⁶

Questa abilità, però, dipende fortemente dalla disponibilità di dati in ciascuna lingua. Per le lingue altamente rappresentate nei corpora di addestramento, i LLM sono in grado di produrre traduzioni accurate, spesso superando le prestazioni dei modelli NMT. Al contrario, per le lingue minoritarie o scarsamente presenti nei dati, la qualità delle traduzioni diminuisce significativamente. In questo senso, è stato dimostrato che la qualità della traduzione prodotta da un LLM, in particolare GPT, può essere stimata in funzione del numero di pagine Wikipedia disponibili nella lingua considerata, assumendo Wikipedia come indicatore approssimativo della disponibilità di dati linguistici sul web.¹⁴⁷ Diversi studi confermano che i LLM eccellono in particolare nelle traduzioni verso l'inglese come lingua di arrivo. Questo risultato è attribuibile sia al fatto che i modelli sono progettati e addestrati

¹⁴⁶ Enis, M., & Hopkins, M. (2024). From LLM to NMT: Advancing low-resource machine translation with Claude. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2404.13813>

¹⁴⁷ Robinson et al. (2023), citato in Enis e Hopkins (2024), mostrano che le prestazioni traduttive di ChatGPT risultano competitive per le lingue ad alta disponibilità di risorse, ma significativamente inferiori per le lingue low-resource.

prevalentemente in inglese, sia alla posizione dominante della lingua inglese sul web, che rappresenta tra il 50% e il 55% dei contenuti disponibili online.¹⁴⁸ Tale diffusione garantisce ai modelli una base di dati molto ampia, contribuendo alla loro superiorità rispetto ai sistemi NMT tradizionali nelle traduzioni verso l'inglese.

I LLM sono modelli di intelligenza artificiale generativa, ovvero sistemi in grado di creare contenuti originali come testi, immagini o video, in risposta a un input o a un prompt dell'utente. Questa capacità si basa sul deep learning, già descritto nei paragrafi precedenti, che consente di identificare schemi e relazioni all'interno di enormi quantità di dati. L'addestramento dei LLM è ulteriormente migliorato grazie al feedback umano sugli output, nel cosiddetto *Reinforcement Learning from Human Feedback* (RLHF), che permette di aumentare la precisione e la coerenza delle risposte generate.¹⁴⁹

Il concetto di intelligenza artificiale non è recente, le idee di base risalgono agli anni '50 e '60, mentre l'applicazione concreta è divenuta più diffusa con i primi modelli di deep learning nel decennio scorso. Il vero punto di svolta, tuttavia, si colloca nel 2022, quando OpenAI ha lanciato ChatGPT, un servizio applicativo basato sul modello GPT. ChatGPT rappresenta l'interfaccia con cui gli utenti interagiscono, configurata come chatbot, e rappresenta un grande passo in avanti rispetto alle architetture neurali, statistiche o basate su regole degli anni precedenti. GPT, acronimo di *Generative Pre-trained Transformer*, è un modello appartenente alla famiglia dei LLM che sfrutta l'architettura Transformer, il meccanismo di self-attention e il RLHF. Va sottolineato che GPT non è un modello di traduzione automatica, ma un modello multi-task, a differenza dei modelli precedenti, progettati per un singolo compito (one task-one model), GPT può essere applicato a diversi compiti (many task-one model). Il termine *generative* indica il processo mediante cui, data una parola iniziale, il modello genera la parola successiva ritenuta più probabile in base al contesto precedente. *Pre-trained* si riferisce al fatto che il modello è stato addestrato in anticipo su enormi quantità di dati forniti da OpenAI. Successivamente, il modello può essere raffinato tramite fine-tuning per specializzarsi in compiti specifici. Infine, *Transformer* si riferisce all'architettura encoder-decoder che utilizza il meccanismo di self-attention, già illustrato nel caso della neural machine translation.¹⁵⁰

È opportuno sottolineare che GPT rappresenta solo uno dei numerosi LLM attualmente disponibili. L'eccezionale popolarità di ChatGPT ha spesso portato a identificare l'intelligenza artificiale generativa, e i LLM in generale, esclusivamente con questo applicativo. Nel contesto della presente tesi, verranno messi a confronto ChatGPT e Claude, due LLM con strutture e funzionalità differenti. Nel capitolo successivo verranno

¹⁴⁸ W3Techs. (2026). *Usage statistics of content languages for websites*. https://w3techs.com/technologies/overview/content_language ; Internet Society Foundation. (2023, May 15). *What are the most used languages on the Internet?* <https://www.isocfoundation.org/2023/05/what-are-the-most-used-languages-on-the-internet/>

¹⁴⁹ Stryker, C., & Scapicchio, M. (2025). *What is generative AI?* IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/generative-ai>

¹⁵⁰ G. Yenduri et al. (2024). *GPT (Generative Pre-Trained Transformer) — A Comprehensive Review on Enabling Technologies, Potential Applications, Emerging Challenges, and Future Directions*, in IEEE Access, vol. 12, pp. 54608-54649.

brevemente illustrate le differenze principali tra questi due modelli al fine di poter confrontare le loro prestazioni traduttive nell'ultimo capitolo del presente lavoro.

Sebbene siano in grado di comprendere e produrre contenuti in linguaggio naturale con grande facilità, i LLM non possiedono una reale comprensione di ciò che elaborano. Essi, infatti, non hanno accesso al mondo extralinguistico e non colgono il significato come relazione tra una forma linguistica e un intento comunicativo riferito a una realtà esterna alla lingua stessa. Di conseguenza, tali modelli non dispongono di un criterio di verità o di valutazione tra corretto e scorretto e tendono a fornire una risposta anche in assenza di una conoscenza effettiva, arrivando talvolta a generarla in modo totalmente inventato. I LLM operano dunque sulla forma linguistica, ma non sul significato, utilizzando il linguaggio senza un autentico processo di pensiero. Per questo motivo, è oggetto di ampio dibattito l'uso del termine intelligenza, tradizionalmente considerata una facoltà propria dell'essere umano e non attribuibile alle macchine.

L'articolo "*AI models collapse when trained on recursively generated data*"¹⁵¹, pubblicato nel 2024 da Shumailov I. et al., introduce e analizza il fenomeno del cosiddetto *model collapse* nei LLM di terza generazione. A partire dall'introduzione dei LLM, in particolare GPT-2, GPT-3, GPT-4 e GPT-5, l'ecosistema dei testi e delle immagini online ha subito una profonda trasformazione, caratterizzata da una crescente presenza di contenuti generati artificialmente. L'articolo si interroga sulle conseguenze di uno scenario in cui, con l'avanzare verso modelli GPT successivi, una parte significativa dei dati disponibili online sia prodotta dagli stessi LLM. Gli autori mostrano come questa dinamica conduca a un processo degenerativo, definito appunto *model collapse*, in cui i dati sintetici generati da una generazione di modelli contaminano i set di addestramento delle generazioni successive. Tali *polluted data* contribuiscono a una progressiva distorsione della rappresentazione della realtà e portano i modelli a produrre testi sempre più concentrati sulle distribuzioni più probabili, risultando quindi più stereotipati e meno creativi. Se i LLM addestrati su dati umani riescono a riprodurre un linguaggio simile a quello naturale, l'addestramento su dati generati da modelli precedenti porta invece a una produzione linguistica sempre più artificiale e sintetica, progressivamente sempre meno *human-like*.¹⁵²

Nonostante l'elevata qualità delle traduzioni prodotte in numerosi ambiti, permangono tuttavia alcuni casi limite che pongono rilevanti criticità. Tra questi si colloca il tema centrale di questa ricerca, ovvero la traduzione della metafora. Come illustrato nel primo capitolo, la resa traduttiva delle metafore costituisce una sfida anche per i traduttori professionisti, poiché difficilmente esse possono essere trasferite in modo letterale in un'altra lingua. La loro traduzione richiede spesso un notevole sforzo creativo e una profonda conoscenza del contesto linguistico e culturale della lingua di arrivo, al fine di garantire un adattamento efficace e comprensibile. La complessità aumenta nel caso della metafora terminologica, tipica di contesti comunicativi specializzati, che presuppone anche un elevato livello di conoscenza del dominio di riferimento. Per i sistemi di traduzione automatica, la metafora

¹⁵¹ Shumailov, I., Shumaylov, Z., Zhao, Y. et al. (2024). *AI models collapse when trained on recursively generated data*. Nature 631, pp. 755–759.

¹⁵² Ivi, pp. 755-757.

rappresenta una sfida particolarmente problematica, in quanto non esiste un paradigma fisso o un algoritmo generalizzabile che possa essere applicato sistematicamente: ogni metafora è fortemente dipendente dal contesto e dalla cultura di appartenenza. Di conseguenza, oltre alla competenza linguistica, è necessaria una conoscenza della cultura di arrivo per riprodurre un effetto comunicativo analogo a quello del testo di partenza.

Le lingue sono per loro natura caratterizzate da una ricca gamma di sfumature, che comprendono figure retoriche, espressioni idiomatiche, ambiguità, ironia e riferimenti culturali impliciti. Tali elementi non sono sempre riconoscibili né adeguatamente riproducibili dai traduttori automatici, mentre il traduttore umano può ricorrere alla propria creatività, al senso dell'umorismo e, soprattutto, alla conoscenza del mondo acquisita attraverso l'esperienza, per individuare soluzioni equivalenti o strategie alternative. Nei capitoli successivi verranno presentati e discussi i dati e i risultati dell'analisi e della valutazione dei software oggetto della presente tesi.

2.4 Metaphor Identification Procedure (MIP) e MIPVU

Il *Metaphor Identification Procedure* (MIP), proposto dal gruppo Pragglejaz nel 2007, costituisce il primo tentativo di formalizzare l'identificazione delle metafore nei testi attraverso una procedura di annotazione manuale, successivamente ampliata e raffinata nel MIPVU. L'identificazione delle metafore rappresenta una delle principali sfide nell'ambito della NLP, poiché la metafora è un fenomeno centrale del linguaggio naturale e svolge un ruolo fondamentale nella comprensione del mondo e nella comunicazione. Essa è strettamente legata all'esperienza extralinguistica e alla conoscenza del mondo maturata attraverso l'esperienza personale, rendendo particolarmente complessa la sua elaborazione da parte dei sistemi computazionali. Per riconoscere una metafora, infatti, i modelli linguistici dovrebbero essere in grado di distinguere l'uso di elementi concettuali in domini diversi.¹⁵³

Poiché il linguaggio è ampiamente permeato di metafore, che non si limitano al linguaggio letterario ma caratterizzano anche il linguaggio quotidiano e quello specialistico, è emersa la necessità di affrontare questo fenomeno dal punto di vista computazionale al fine di migliorare le prestazioni delle applicazioni di NLP e *Natural Language Understanding* (NLU). In tale contesto, la distinzione tra linguaggio figurato e non figurato risulta essenziale. L'identificazione e la comprensione, intesa come riconoscimento esplicito, della metafora da parte dei sistemi computazionali costituiscono dunque una fase preliminare indispensabile, senza la quale non sarebbe possibile affrontare efficacemente ulteriori compiti, come la traduzione, già di per sé particolarmente complessa.¹⁵⁴

¹⁵³ Pragglejaz Group. (2007). *MIP: A method for identifying metaphorically used words in discourse*. In *Metaphor and Symbol*, 22(1).

¹⁵⁴ Neuman Y. et al. (2013). *Metaphor Identification in Large Texts Corpora*. Edited by Eduardo G. Altmann. PLoS ONE 8, no. 4.

Già nel decennio scorso sono stati proposti diversi tentativi di sviluppare sistemi automatici per il riconoscimento delle metafore nei testi. Molti di questi approcci non hanno prodotto risultati soddisfacenti, mentre altri hanno mostrato un'efficacia maggiore seppur limitata. Una delle prime strategie adottate è stata quella di individuare regolarità comuni tra tipologie di metafore anche molto diverse tra loro. In particolare, inizialmente si è ipotizzato che il linguaggio figurato fosse meno frequente e quindi meno probabile dal punto di vista statistico rispetto al linguaggio non figurato. Su questa base, è stato introdotto un approccio fondato sulla *Mutual Information* (MI), che misura il grado di associazione statistica tra due parole: valori elevati indicano un uso non figurato, mentre valori bassi suggeriscono un uso figurato. Questo metodo sembrava funzionare nei casi in cui l'aggettivo occorreva con maggiore frequenza nel suo significato letterale, mentre assumeva valore metaforico con una frequenza decisamente inferiore. Tuttavia, questo approccio si è rivelato presto insufficiente. Numerosi casi mostrano infatti che l'uso metaforico di una parola può essere statisticamente più frequente di quello letterale. Un esempio significativo è l'aggettivo "great", come evidenziato dall'analisi del Corpus of Contemporary American English (COCA): tra i dieci sostantivi più frequentemente associati a "great" compaiono espressioni come *great deal*, *great job* e *great depression*, in cui l'aggettivo è impiegato in senso figurato, con il significato di "importante", e non nel suo valore denotativo legato alle dimensioni fisiche. Questi risultati mostrano come l'uso della frequenza statistica o dell'associazione più comune come indicatore di significato letterale sia problematico e confermano che l'identificazione automatica della metafora non può basarsi esclusivamente su criteri di probabilità lessicale.¹⁵⁵

Un secondo approccio all'identificazione delle metafore, noto come *selectional preference* o preferenza selettiva, parte dalla definizione stessa di metafora, secondo la quale ogni metafora comporta il trasferimento di una parola o di un'unità linguistica fuori dal proprio dominio di appartenenza in un altro dominio. Di conseguenza, questo metodo individua il linguaggio metaforico come una violazione dell'uso normale delle parole. La *selectional preference*, descrive la tendenza statistica delle parole a co-occorrere con altre parole appartenenti a specifiche categorie semantiche. Come spiegano Light e Greiff:

Words in the same sentence stand in relationships with one another. For example, in *The person quickly ate the delicious sandwich*, the verbal predicate *eat* has *person* and *sandwich* as arguments. Similarly, *quickly* and *delicious* have as arguments *eat* and *sandwich*, respectively. These predicates have preferences for the semantic class membership of the arguments filling a particular role. For example, *eat* prefers, as its object argument, words from the semantic class of food and disprefers words from the semantic class of fluids.¹⁵⁶

In altre parole, possiamo considerare la *selectional preference* come un vincolo sulle relazioni predicato-oggetto. Nel contesto metaforico, l'uso figurato viola questi vincoli. Ad esempio, il verbo "bere" seleziona tipicamente oggetti appartenenti alla categoria semantica

¹⁵⁵ Ivi, p. 2.

¹⁵⁶ Light M, Greiff W (2002) *Statistical models for the induction and use of selectional preferences*. Cognitive Sci 26(3): 269–281. Citato da Neuman Y. et al. (2013) p. 1.

“cibi e bevande”, infatti nell’espressione “la mia macchina beve molta benzina”, il sostantivo “benzina” non appartiene al dominio semantico previsto e indica quindi un uso metaforico.¹⁵⁷

Trasporre queste conoscenze in algoritmi automatici per l’identificazione delle metafore è tuttavia molto complesso. La precisione media ottenuta finora è piuttosto bassa, ma l’approccio appare promettente, soprattutto se combinato con norme empiriche basate sulla rappresentazione neurale delle metafore.

Un altro approccio all’identificazione delle metafore si basa sulla *Word Sense Disambiguation* (WSD). Molte parole del linguaggio naturale hanno più significati, e questa ambiguità rappresenta una difficoltà significativa per la NLP. La WSD si occupa di sviluppare algoritmi in grado di determinare il senso corretto di una parola nel contesto; applicata all’identificazione metaforica, questa tecnica cerca di stabilire se una parola sia usata in modo letterale o metaforico all’interno di una frase.¹⁵⁸

Un ulteriore approccio correlato, proposto da Turney et al., parte dall’ipotesi che se un sostantivo astratto compare in una costruzione aggettivale, l’aggettivo associato sarà impiegato nel suo senso metaforico piuttosto che in quello letterale. Ad esempio, nell’espressione *sweet dreams*, il sostantivo *dreams* è astratto; di conseguenza, secondo questo metodo, l’aggettivo *sweet* assume un significato metaforico. L’algoritmo valuta il grado di astrazione del sostantivo, attribuendogli un punteggio che permette di decidere se l’espressione è metaforica. I risultati riportano un’accuratezza del 79%, superiore a quella di molti altri approcci. Tuttavia, il limite principale è che il corpus utilizzato contiene metafore strutturate appositamente nella forma sostantivo + aggettivo, rendendo difficile l’applicazione dell’algoritmo a contesti più generali.¹⁵⁹

In generale, tutti questi algoritmi presentano notevoli limiti, poiché si basano su regole definite manualmente (rule-based) e non sono in grado di coprire tutti i possibili casi. Inoltre, ciascuno di essi tende a concentrarsi su una singola tipologia metaforica, ad esempio nella forma sostantivo + aggettivo o verbo + sostantivo, trascurando tutte le altre e rendendole irriconoscibili dal sistema.

Un progetto di particolare rilevanza, già anticipato in precedenza, è quello sviluppato dal gruppo Pragglejaz e successivamente perfezionato dai ricercatori della Vrije Universiteit Amsterdam: il MIPVU (Metaphor Identification Procedure Vrije Universiteit). Si tratta di una procedura sistematica e standardizzata per l’identificazione delle espressioni metaforiche nei testi, basata su annotazione manuale, che consente di determinare in modo oggettivo e replicabile se una parola o un’espressione sia usata in senso letterale o metaforico in un determinato contesto. Il MIPVU garantisce un’elevata affidabilità tra annotatori e individua unità linguistiche con il potenziale di essere interpretate come metafore nella

¹⁵⁷ Neuman Y. et al. (2013), p. 1.

¹⁵⁸ Ivi, pp. 2-3.

¹⁵⁹ Ivi, p. 3.

mente dei parlanti, pur non rilevando direttamente le metafore concettuali. In questo senso, rappresenta una versione ampliata e raffinata della procedura MIP.¹⁶⁰

Entrando più nel dettaglio, l'annotazione consente di arricchire i dati linguistici con meta-informazioni volte a rendere esplicita la loro interpretazione. Essa può essere applicata a diversi livelli linguistici e viene quindi definita in funzione degli obiettivi specifici di uno studio. L'annotazione, sia manuale sia automatica, costituisce una base solida per successive analisi e ricerche linguistiche di varia natura.¹⁶¹

Per quanto riguarda l'annotazione delle metafore, oltre alla procedura manuale, si ambisce a un'identificazione automatica, che rappresenta il primo passaggio per consentire lo svolgimento di altri compiti. In particolare, nella processazione automatica del linguaggio naturale, per eseguire compiti come riassumere un testo, è necessario che il significato generale di quest'ultimo venga correttamente interpretato, includendo anche i passaggi in cui sono presenti metafore.

In questo contesto, il MIPVU rappresenta un sistema di annotazione che definisce criteri specifici per l'analisi del testo e l'individuazione delle metafore, fornendo linee guida che permettono agli annotatori di stabilire, per ciascuna unità lessicale, se l'uso sia metaforico o meno. L'annotazione di un'unità lessicale come metaforica avviene attraverso il confronto tra il suo significato di base, inteso come il più concreto e immediato, e il significato assunto nel contesto testuale: qualora emerga un contrasto tra i due, l'unità viene annotata come metaforica. Lo scopo dell'annotazione metaforica non è quello di esplicitare il significato delle metafore, bensì di operare una distinzione sistematica tra le diverse tipologie e strutture metaforiche presenti nel testo.¹⁶²

Una progetto particolarmente rilevante è la procedura di annotazione metaforica sviluppata da Strik Lievers (2022), basata sulla classificazione teorica delle metafore già discussa nel primo capitolo (§1.5). L'elemento distintivo di questo approccio risiede nel suo forte ancoraggio teorico: la procedura di annotazione è infatti progettata per riflettere in modo sistematico la classificazione concettuale delle metafore, che costituisce il nucleo stesso del modello.

La procedura si articola in dodici fasi. Come avviene in altri sistemi di annotazione, il primo passo consiste in una lettura approfondita del testo, finalizzata alla comprensione del significato complessivo e delle sue implicazioni implicite. Successivamente, viene indicato il genere testuale, specificando se si tratta di un testo letterario, specialistico, semi specialistico o di altro tipo. Questa informazione consente di analizzare la distribuzione delle metafore in relazione ai diversi generi testuali e di supportare ulteriori studi comparativi.¹⁶³

¹⁶⁰ MIPVU (*Metaphor Identification Procedure VU University Amsterdam*). *VisMet: VU Amsterdam Metaphor Corpus Online*. <https://www.vismet.org/metcor/documentation/MIPVU.html>

¹⁶¹ Strik Lievers, F. (2022), pp. 91-92.

¹⁶² Steen, G. J., Dorst, A. G., Herrmann, J. B., Kaal, A., Krennmayr, T., & Pasma, T. (2010). *A method for linguistic metaphor identification: From MIP to MIPVU* (Converging Evidence in Language and Communication Research, Vol. 14). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.

¹⁶³ Strik Lievers, F. (2022), pp. 96-97.

In seguito, viene selezionata la porzione di testo che contiene la metafora, la quale viene annotata e associata a un identificativo univoco. È inoltre necessario specificare se la metafora riguarda una singola unità lessicale o un'espressione più ampia. La procedura richiede poi di stabilire se la metafora sia coerente o conflittuale: nel primo caso, il concetto viene formalizzato secondo lo schema "A è B" e si indica se l'uso metaforico sia creativo o convenzionale. Sempre per le metafore coerenti, vengono individuati il frame e il focus secondo la formulazione teorica di Black, dove il frame risulta coerente con il contesto testuale e il focus rappresenta l'elemento di tensione semantica. Nel caso di metafore incoerenti, invece, si procede identificando il concetto implicito che rende il focus coerente con il frame, e viceversa.¹⁶⁴

Nel complesso, questa procedura di annotazione si distingue per il suo elevato grado di precisione e per la sua stretta connessione con i fondamenti teorici della metafora. Il sistema consente infatti di rappresentare in modo accurato le diverse tipologie metaforiche e di analizzarne in profondità la struttura e i componenti, offrendo uno strumento particolarmente efficace per studi qualitativi avanzati.

Infine, un contributo rilevante su questo tema è quello di Max Beligné¹⁶⁵ (2017), che propone una rassegna dei principali metodi di annotazione della metafora sviluppati fino a quel momento. L'autore evidenzia l'assenza di un metodo univoco e pienamente esaustivo, capace di cogliere tutte le sfumature metaforiche nei diversi tipi di testo. A tal fine, analizza i sistemi di annotazione esistenti, mettendone in luce punti di forza e limiti.

Particolare attenzione è dedicata al confronto tra metodi manuali e automatici. Per quanto riguarda l'annotazione manuale, Beligné sottolinea la capacità di cogliere sfumature semantiche profonde e di interpretare in modo accurato l'intenzione del testo, anche nei casi in cui i sistemi automatici risultano inefficaci. Ciò è particolarmente evidente nelle metafore fondate su relazioni implicite o su riferimenti culturalmente marcati. Tuttavia, l'annotazione manuale presenta anche limiti significativi, in primo luogo in termini di tempi di esecuzione e, in secondo luogo, per il grado di soggettività che inevitabilmente interviene nel processo. Annotatori diversi possono infatti interpretare le stesse espressioni metaforiche in modo non perfettamente coincidente. Per ridurre tale variabilità, l'autore sottolinea l'importanza di una formazione accurata degli annotatori, basata su un quadro teorico condiviso che fornisca criteri comuni di analisi.¹⁶⁶

Dall'altro lato, l'annotazione automatica si distingue per l'efficienza e la rapidità, risultando particolarmente adatta all'analisi di corpora di grandi dimensioni. Essa garantisce inoltre un maggiore grado di uniformità, in quanto fondata su procedure algoritmiche. Tuttavia, questi sistemi mostrano ancora difficoltà nell'individuare metafore meno evidenti o casi particolarmente complessi, che richiedono un'interpretazione semantica più fine.

¹⁶⁴ Ivi, pp. 96-103.

¹⁶⁵ Beligné, M. (2017). *Des espaces dans la détection de métaphores*. Nouvelles perspectives en sciences sociales, 12(2), pp. 69-99.

¹⁶⁶ Ivi, p. 72.

CAPITOLO 3

COSTRUZIONE DEL CORPUS E METODOLOGIA DI RICERCA

Il presente capitolo si propone di delineare le metodologie di ricerca adottate e di illustrare gli obiettivi generali della presente tesi. In primo luogo, verrà descritta la struttura del corpus di riferimento, in particolare verranno presentati criteri di selezione dei testi e le modalità attraverso le quali esso è stato costruito. Successivamente, il capitolo approfondirà le due tipologie testuali incluse all'interno del corpus, con l'obiettivo di metterne in evidenza le caratteristiche linguistiche e testuali maggiormente significative per lo studio traduttivo e funzionali all'analisi condotta. Tale approfondimento consentirà di evidenziare le specificità di ciascuna tipologia e il loro ruolo all'interno del quadro metodologico complessivo. Infine, verranno presentati e analizzati i software impiegati per la ricerca, in particolare, due sistemi di traduzione automatica neurale (NMT), ovvero DeepL e Google Translate, e due Large Language Models (LLM), nello specifico ChatGPT (GPT-5) e Claude (Sonnet 4.5). L'analisi di tali strumenti sarà finalizzata a individuarne le strutture di base, riconducibili alle architetture illustrate nel capitolo precedente, nonché a mettere in luce le principali differenze applicative emerse nel loro utilizzo in ambito traduttivo.

3.1 Strumenti e procedure di analisi

La presente ricerca si propone di valutare le prestazioni traduttive di software di ultima generazione e di individuare eventuali criticità nella traduzione di un fenomeno linguistico specifico: la metafora. Come anticipato nel capitolo precedente, ad oggi non esiste ancora un sistema in grado di identificare automaticamente le metafore da integrare nei software di machine translation o nei LLM. Considerando che l'identificazione della metafora rappresenta un passaggio preliminare fondamentale per la sua corretta traduzione, risulta evidente come questo processo sia essenziale per produrre traduzioni di qualità.

Il corpus utilizzato nello studio è suddiviso in due macro-aree: medicina ed economia. Sebbene ciascuno di questi ambiti faccia ampio uso di metafore, esse ricorrono con modalità e finalità differenti, come verrà illustrato nei paragrafi successivi.

Per ciascuna macro-area sono stati selezionati manualmente 10 articoli scientifici in francese e 10 in italiano, per un totale di 40 per categoria. Il corpus è bilingue, poiché comprende testi in due lingue (italiano e francese) in proporzione equilibrata (50% per ciascuna lingua). Dal punto di vista strutturale, si tratta di un corpus parallelo sperimentale, costituito dai testi originali e dalle rispettive traduzioni generate mediante strumenti di traduzione automatica

neurale (DeepL e Google Translate) e LLM (ChatGPT e Claude). All'interno del corpus sono incluse per ogni testo quattro traduzioni corrispondenti ai quattro software analizzati in modo da effettuare un'analisi comparativa dettagliata delle strategie traduttive e delle differenze tra i diversi sistemi, mantenendo allineati i testi di partenza e quelli d'arrivo per ciascun output. Poiché i testi di partenza sono equamente distribuiti tra italiano e francese, il corpus può inoltre essere considerato bidirezionale, includendo entrambe le lingue sia come lingua di partenza sia come lingua di arrivo nelle traduzioni.

Per quanto riguarda la costruzione del corpus, la selezione dei testi è stata effettuata manualmente, tramite ricerche online tra articoli scientifici pertinenti alle due tipologie testuali. Le fonti degli articoli sono disponibili e consultabili in appendice.

Per quanto riguarda l'approccio metodologico, la presente ricerca si configura come un'analisi comparativa di tipo qualitativo, supportata da osservazioni di natura quantitativa. L'analisi traduttiva è incentrata sulla metafora, considerandone sia la sua eventuale identificazione sia la traduzione prodotta. Accanto a questo, saranno esaminati ulteriori parametri rilevanti per la qualità traduttiva, quali accuratezza terminologica, resa del registro, struttura sintattica, coesione e coerenza testuale, oltre a omissioni, aggiunte e riformulazioni. Le condizioni di test dei software sono state uniformate al fine di garantire coerenza e confrontabilità dei risultati. Per quanto riguarda i LLM, sono stati utilizzati gli stessi prompt per tutti i testi, così da porre i modelli a pari condizioni. Gli output ottenuti sono stati inseriti nel corpus senza alcun intervento di post-editing, preservando integralmente le traduzioni generate dai sistemi.

Nei paragrafi successivi verranno illustrate le singole tipologie testuali selezionate, con l'obiettivo di evidenziarne le caratteristiche principali e le peculiarità che contraddistinguono ciascun linguaggio specialistico. Saranno inoltre descritte le metafore tipicamente presenti in ciascun dominio, fornendo un quadro di riferimento per l'analisi comparativa delle traduzioni.

3.2 Tipologie testuali

In questo sottocapitolo vengono illustrate le differenti tipologie testuali selezionate, suddivise nelle due macro-aree: medicina ed economia. Ciascuna di queste aree presenta caratteristiche distintive e un utilizzo della metafora particolarmente interessante da analizzare.

L'area medica è stata selezionata per il suo linguaggio estremamente scientifico e rigoroso. In questo contesto, la precisione terminologica e la correttezza concettuale sono imprescindibili. Al contempo, i testi medici contengono sia metafore terminologiche sia metafore divulgative, utilizzate per rendere più comprensibili concetti altamente specializzati e tecnici. L'ambito medico risulta quindi fortemente intriso di metafore. L'ambito economico è stato scelto poiché i processi e i sistemi economici sono frequentemente rappresentati mediante metafore. Queste permettono di semplificare concetti

complessi e di renderli più accessibili anche a un pubblico non specializzato. Come nell'area medica, anche nel linguaggio economico coesistono metafore terminologiche e metafore divulgative, che contribuiscono a comunicare in modo chiaro fenomeni e dinamiche spesso astratti o complessi.

3.2.1 Metafora e traduzione in medicina

Metafora e scienza sembrano due mondi opposti e apparentemente inconciliabili. Per lungo tempo, come illustrato nel primo capitolo, questa è stata la convinzione dominante, in particolare durante il periodo del positivismo illuminista, in cui l'estrema razionalità e l'approccio empirico escludevano l'uso figurato del linguaggio nelle discipline scientifiche. La scienza, considerata una disciplina rigorosa, richiedeva massima chiarezza e assenza di ambiguità; in questo contesto, la metafora e il linguaggio figurato in generale erano ritenuti estranei e arginati esclusivamente alla letteratura, poiché si temeva che potessero generare confusione e rendere ambigue le conoscenze scientifiche.

Con il passare del tempo, tuttavia, l'uso della metafora nelle scienze è diventato quasi naturale, sia nella costruzione terminologica sia nella spiegazione e divulgazione di scoperte scientifiche. Questo fenomeno riguarda tutte le discipline scientifiche, compresa la medicina. In quest'ultima, data l'ampiezza e la complessità dei suoi ambiti e delle sue specializzazioni, le metafore si sono rivelate particolarmente utili per la creazione di terminologie, processi e strutture concettuali. In medicina, molte terminologie derivano da metafore per analogia, ovvero metafore che richiamano oggetti o elementi della realtà quotidiana, noti a tutti, per denominare concetti simili nella forma o nel comportamento.

È comune che gli specialisti ricorrano a immagini metaforiche per rappresentare un fenomeno, descrivendolo attraverso riferimenti alle esperienze sensoriali, anche quando la sua struttura interna non è direttamente accessibile alla percezione.¹⁶⁷ Come dice Richard Boyd:

L'uso della metafora è uno dei molti mezzi disponibili alla comunità scientifica per assolvere il compito dell'accomodamento del linguaggio alla struttura causale del mondo. Con questa espressione intendo il compito di introdurre una terminologia nuova e di modificare l'uso della terminologia esistente così che diventino disponibili categorie linguistiche che descrivano i caratteri del mondo che sono significanti a livello causale ed esplicativo. In parole povere, questo compito consiste nell'accomodare il nostro linguaggio in modo che le nostre categorie linguistiche "taglino il mondo in corrispondenza delle sue articolazioni".¹⁶⁸

¹⁶⁷ Pascolini, A. (2004). *Metafore e comunicazione scientifica*. *Journal of Science Communication*, 3(1), pp. 1–18.

¹⁶⁸ Boyd R. (1979). *Metaphor and Theory Change in Metaphor and Thought*, Ortoni A. ed., Cambridge University Press, Cambridge, citato in Pascolini, A. (2004), p. 7.

A differenza delle metafore poetiche, che estendono il noto verso l'ignoto, le metafore scientifiche mirano a rendere comprensibile l'ignoto attraverso il riferimento a elementi già conosciuti. Di fronte a fenomeni ancora poco compresi, esse ne facilitano l'interpretazione tramite analogie con ambiti familiari. Proprio per questa funzione, le metafore possono avere un valore euristico, favorendo collegamenti inattesi e aprendo a sviluppi teorici imprevisti, anche grazie allo scambio di concetti e termini tra discipline diverse.¹⁶⁹

La divulgazione scientifica fa ampio ricorso alle metafore per ridurre la distanza tra contenuti scientifici sempre più complessi e l'esperienza quotidiana di un pubblico che spesso non possiede solide basi scientifiche. La comprensione di concetti astratti richiede infatti il riferimento a relazioni già note, appartenenti a domini concreti e direttamente accessibili all'esperienza, che facilitano l'appropriazione di nuove conoscenze.¹⁷⁰

In ambito medico, molti termini moderni nascono dall'uso di metafore piuttosto che dalla semplice combinazione di radici greche o latine. Più in generale, l'intero dominio biomedico è ampiamente strutturato su metafore concettuali. Numerosi processi biologici e medici vengono infatti descritti attraverso questo tipo di schemi interpretativi. Un esempio significativo è rappresentato dalla genetica, che si fonda sulla metafora concettuale IL DNA È UN TESTO CHE CONTIENE INFORMAZIONI, da cui derivano espressioni come “lettura” o “trascrizione” del DNA, “traduzione” e “RNA messaggero”. Altre metafore concettuali ricorrenti in medicina includono LA MALATTIA È UN NEMICO, che attinge al dominio della guerra e della battaglia, e LA RICERCA DELLA CAUSA DI UN'INFEZIONE È UN'INDAGINE CRIMINALE, che introduce espressioni quali “risolvere l'enigma”, “vittima”, “colpevole” e “detective” per descrivere il ruolo del medico nella ricerca.¹⁷¹

È inoltre significativo osservare che, nella formazione della terminologia medica, la natura empirica della medicina porta spesso a denominare le patologie sulla base di ciò che è direttamente osservabile. In molti casi, i nomi delle malattie incorporano già descrizioni dei sintomi, soprattutto quando questi comportano modificazioni visibili del corpo, come variazioni di colore, forma, consistenza della pelle o presenza di gonfiori e lesioni. Tali caratteristiche, immediatamente percepibili, contribuiscono in modo determinante alla denominazione della patologia e favoriscono il ricorso a immagini metaforiche per descriverne l'aspetto. Quando un singolo sintomo, particolarmente saliente, viene utilizzato per designare l'intera malattia, si parla più precisamente di metonimia: un processo linguistico in cui una parte rappresenta il tutto, poiché uno solo dei differenti sintomi diventa tanto predominante da fornire il nome all'intera condizione patologica.¹⁷²

Per il presente lavoro di tesi, come anticipato, sono stati selezionati in questo ambito dieci testi in francese e dieci testi in italiano, la lunghezza media degli estratti analizzati è di 3500 parole.

¹⁶⁹ Pascolini, A. (2004), pp. 7-8.

¹⁷⁰ Vandaele, S. (2002). *Métaphores conceptuelles en traduction biomédicale et cohérence*. TTR, 15(1), pp. 223-239.

¹⁷¹ Ivi, pp. 229-231.

¹⁷² Maniowska, K. (2020). Malattia come metafora o metafora delle malattie: Riflessioni sulla terminologia medica italiana. Kwartalnik Neofilologiczny, 67(1), pp. 90-101.

Gli estratti in francese sono stati individuati attraverso la ricerca sul web di alcune metafore mediche riportate nello studio *Les métaphores en médecine* (2010) di M. Mouzourinabil, e tramite estrazione manuale di altre metafore da articoli scientifici. Le metafore presenti nel corpus sono per lo più di tipo terminologico. Per offrire una panoramica, presentiamo alcuni esempi tratti dai testi analizzati. Le metafore presenti nel corpus sono per lo più di tipo terminologico. Per offrire una panoramica, presentiamo alcuni esempi tratti dai testi analizzati.

In primo luogo, si riscontrano metafore relative a sintomi e manifestazioni, come *purpura en gants et chaussettes*, *langue géographique*, o in italiano *unghie a vetrino di orologio*. Seguono metafore che identificano patologie, ad esempio *psoriasis en gouttes*, *angiomes stellaires*, e in italiano, *emorragie a scheggia*, *lesioni a tela di ragno*, *ferite a punta di spillo*.

Un'altra categoria riguarda metafore che denominano morbi o sindromi, come *syndrome de la main étrangère*. Un'ampia sezione del corpus contiene metafore riferite a segni ecografici, radiografici o endoscopici, ad esempio *fracture en bois vert*, *fracture en motte de beurre*, e in italiano *lesione del menisco a manico di secchio*. Infine, seppur in misura più limitata, ricorrono metafore legate a tecniche interventistiche specialistiche, come biopsie e suture, ad esempio *réduction à foyer ouvert* e *sutura a borsa di tabacco*.

3.2.2 Metafora e traduzione in economia

La seconda macroarea selezionata per la costruzione del corpus è l'economia. Questa disciplina è stata scelta perché, pur non appartenendo alle scienze "dure" si distingue per la sua rigorosa base scientifica e l'approccio razionale. L'economia è una scienza sociale che studia fenomeni molto diversi tra loro: analizza i comportamenti dei singoli individui e le loro scelte, ma osserva anche fenomeni aggregati come il funzionamento dei mercati, la produzione e la distribuzione della ricchezza. È composta da modelli, processi e meccanismi che coinvolgono numerosi attori, ciascuno con caratteristiche, ruoli e obiettivi specifici. Questa struttura sistemica e complessa rende l'economia particolarmente adatta all'uso di metafore ricorrenti.

Anche in economia, come in tutte le discipline, i termini metaforici rappresentano spesso un punto di accesso a un dominio specialistico, che può risultare inizialmente estraneo a chi ci si avvicina per la prima volta. Tuttavia, le metafore in questo ambito non hanno solo una funzione divulgativa o didattica, nel corso del tempo hanno contribuito in modo significativo allo sviluppo del pensiero economico. Esse permettono di affrontare l'ignoto partendo da concetti familiari e, grazie al loro potere cognitivo, favoriscono un approccio euristico alla comprensione dei fenomeni. L'esempio più noto e significativo è la Mano Invisibile di Adam Smith, una metafora diventata storica per rappresentare l'autoregolazione del mercato.¹⁷³

¹⁷³ Resche, C. Termes métaphoriques et métaphores constitutives de la théorie dans le domaine de l'économie: de la nécessité d'une veille métaphorique. *Langue française*, Marco Faciolo & Micaela Rossi, (dir.) (189), pp.103-116, 2016, *Métaphore et métaphores*.

In economia è possibile individuare due grandi domini particolarmente produttivi in termini di metafore: il dominio meccanico e il dominio organico-biologico.

Il primo, ispirato alla meccanica, si fonda sulla metafora concettuale ECONOMIA È UNA MACCHINA, che genera una rete molto ampia di espressioni coerenti. Ne sono esempi: *iniettare denaro nel sistema, pompare il denaro, ingranaggi dell'economia, motore della crescita, accelerazione o rallentamento della crescita, frenare l'inflazione, rimettere in moto il sistema*, e molte altre. Anche a livello specialistico, i flussi di capitale sono spesso rappresentati nei manuali come veri e propri sistemi meccanici, sottolineando la precisione e la prevedibilità del funzionamento del mercato.¹⁷⁴

Il secondo dominio si ispira alla biologia e si fonda sulla metafora concettuale ECONOMIA È UN ORGANISMO VIVENTE. In questo caso, l'economia è concepita come un corpo con stati di salute, malattie, organi e funzioni, generando metafore coerenti come: *crisi economica, indebolimento, febbre del credito, economia ammalata, cuore pulsante dell'economia, stress economico, metabolismo economico* e altre ancora. Un esempio interessante di applicazione di questa logica è l'economia circolare, che si basa sul ciclo di vita: il prodotto nasce, cresce, matura e “muore”, per poi riniziare il ciclo.¹⁷⁵

Tuttavia, questi due domini rappresentano solo una parte dei numerosi domini metaforici in economia. Ad esempio, i fenomeni di concorrenza vengono spesso descritti con metafore militari (guerre, battaglie, predatori e prede), mentre i momenti di crisi o difficoltà possono essere evocati attraverso fenomeni naturali (tempeste, tsunami, uragani). In generale, le metafore in economia sono numerose e derivano da una grande varietà di domini, contribuendo a rappresentare in maniera vivida e comprensibile concetti complessi.

Gli articoli selezionati contengono metafore di diversa natura: vi sono sia metafore terminologiche, legate a concetti consolidati del linguaggio specialistico, sia numerose metafore esplicative, che arricchiscono il discorso con immagini figurative più libere con lo scopo di chiarire un concetto astratto. La selezione dei testi è stata effettuata manualmente, al fine di garantire la presenza di contenuti rappresentativi e significativi, con una lunghezza media di circa 11.000 parole per estratto.

3.3 Software utilizzati per lo studio

Come anticipato in precedenza, questo studio suddivide l'analisi in due tipologie di software: NMT e LLM. Tale distinzione ha lo scopo, in primo luogo, di valutare le differenze performative negli output traduttivi dei due approcci e, successivamente, di confrontare due modelli differenti dello stesso tipo. Per la traduzione NMT saranno analizzati DeepL e Google Translate, mentre per gli LLM saranno considerati Claude (Sonnet 4.6) e ChatGPT (GPT-5.3-mini). Nelle sezioni seguenti verranno illustrate le principali differenze tra questi sistemi, accompagnate da informazioni specifiche sul funzionamento di ciascun modello.

¹⁷⁴ Ivi, pp. 106-109.

¹⁷⁵ Ivi, pp. 109-111.

3.3.1 Sistemi di NMT: DeepL

DeepL è un'azienda fondata nel 2016 da Jaroslaw Kutylowski ed è attualmente gestita da DeepL SE, con sede a Colonia, in Germania. Il sistema DeepL è un traduttore automatico basato su Neural Machine Translation (NMT), e fin dal suo lancio, nell'agosto 2017¹⁷⁶, il sistema si è distinto per l'elevata qualità delle traduzioni, ponendosi come alternativa ai principali traduttori automatici disponibili sul mercato.

Rispetto a sistemi caratterizzati da una copertura linguistica più ampia, come Google Translate, DeepL privilegia la precisione semantica e la naturalezza dell'output traduttivo, anche grazie al contributo di redattori umani e parlanti nativi nelle fasi di sviluppo e ottimizzazione del modello. Per queste caratteristiche, DeepL è particolarmente diffuso in ambito professionale e aziendale, mentre Google Translate risulta maggiormente utilizzato dal grande pubblico e da utenti non specialisti. Secondo un'indagine condotta da ALC nel 2024 su un campione di 127 aziende operanti in 28 paesi, DeepL è risultato il traduttore automatico maggiormente apprezzato: l'87% dei partecipanti ne ha riconosciuto la superiorità rispetto ad altri sistemi, tra cui Google, Microsoft e Amazon AWS. Tra i principali punti di forza vengono segnalati l'elevata accuratezza delle traduzioni, la ridotta necessità di revisione post-editing e la capacità di produrre sequenze di parole più lunghe e naturali.¹⁷⁷

Dal punto di vista dell'esperienza d'uso, l'interfaccia online di DeepL, come mostra la Figura 3.1, consente di inserire un testo in un'apposita area e di ottenere quasi istantaneamente la traduzione nella lingua di arrivo selezionata, rendendo il sistema facilmente accessibile anche a utenti non specialisti. Accanto alla funzione di traduzione del testo, DeepL consente di caricare file e documenti nei formati .doc(x), .pdf e .pptx, da tradurre nella lingua desiderata, nonché immagini nei formati .jpg/.jpeg e .png. Il sistema offre inoltre la possibilità di consultare le traduzioni salvate precedentemente tra i Preferiti, facilitando il recupero dei contenuti di interesse.

Una funzionalità distintiva di DeepL, non disponibile in Google Translate, è il supporto ai glossari personalizzati, che permettono di specificare come tradurre termini o espressioni particolari. In fase di traduzione, il sistema privilegia le soluzioni indicate nel file fornito dall'utente. Si tratta di una funzione pensata principalmente per un'utenza specialistica e professionale, e meno rilevante per il grande pubblico, a conferma dell'orientamento di DeepL verso un utilizzo più tecnico rispetto a Google Translate.

¹⁷⁶ DeepL SE. Note legali – DeepL Publisher. <https://www.deepl.com/it/publisher>

¹⁷⁷ D'Elia, D. (2026). DeepL o Google Translate, quale traduttore AI è davvero migliore nel 2025. Wired Italia. <https://www.wired.it/article/deepl-vs-google-translate-confronto-traduttori-ai/>

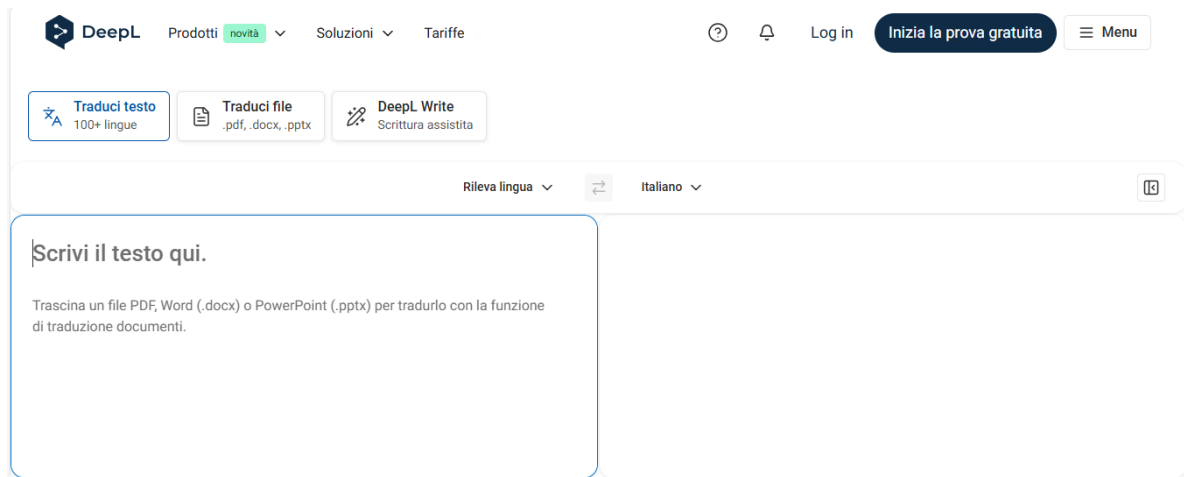


Figura 3.1 Interfaccia di DeepL.

Secondo il report *The State of Translation Automation 2025* pubblicato da Intento, DeepL si configura numerose volte al primo posto tra i sistemi NMT, in particolare risulta essere il miglior sistema operante su tedesco e spagnolo.

La maggior parte degli studi pubblicati fino al 2024 conferma le performance superiori di DeepL rispetto a Google Translate, in particolare per quanto riguarda l'accuratezza e la qualità complessiva dell'output traduttivo.¹⁷⁸ Il presente studio intende verificare se tale tendenza risulti confermata anche alla luce degli sviluppi più recenti, oppure se nell'ultimo anno siano emerse variazioni significative nelle prestazioni e nella qualità delle traduzioni.

3.3.2 Sistemi di NMT: Google Translate

Google Translate, lanciato nel 2006, è uno dei sistemi di traduzione automatica più utilizzati al mondo. Inizialmente basato su SMT, il sistema generava traduzioni sfruttando grandi corpora bilingui secondo schemi statistici. Pur rappresentando un miglioramento rispetto alla RBMT, le traduzioni prodotte erano spesso grammaticalmente scorrette e poco fluide.¹⁷⁹

Nel 2016 Google ha introdotto la NMT, lanciando il sistema Google Neural Machine Translation (GNMT), sostituendo l'approccio statistico con reti neurali e deep learning. La nuova architettura, di tipo encoder-decoder con meccanismo di attention, consente

¹⁷⁸ Telaumbanua, Y. A., Marpaung, A., Gulo, C. P. D., Waruwu, D. K. W., Zalukhu, E., & Zai, N. P. (2024). *An analysis of two translation applications: Why is DeepL Translate more accurate than Google Translate?* Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications, 4(1).

¹⁷⁹ Zhang, W. (2025). *Applications of deep learning in natural language processing: A case study on machine translation.* Journal of Computer, Signal, and System Research, 2(1).

traduzioni più corrette dal punto di vista grammaticale, più accurate nel contesto e più naturali nello stile.¹⁸⁰

Google Translate supporta oltre 100 lingue, comprese quelle low-resource, e ha avuto un impatto significativo sulla comunicazione globale. Rispetto a DeepL, commercializzato solo nel 2017, Google Translate beneficia di una storia più lunga che ha contribuito alla fidelizzazione degli utenti, con una stima di circa 500 milioni di utilizzatori giornalieri. La piattaforma si distingue anche per la disponibilità di numerosi strumenti nella versione gratuita e per la copertura linguistica estesa, mentre DeepL eccelle soprattutto nelle lingue europee e presenta difficoltà nel mantenere la stessa qualità con le altre lingue.¹⁸¹

Dal punto di vista della qualità traduttiva, Google Translate mostra tuttavia alcuni limiti rispetto a DeepL, in particolare nella gestione di frasi idiomatiche, strutture complesse e registri specialistici.

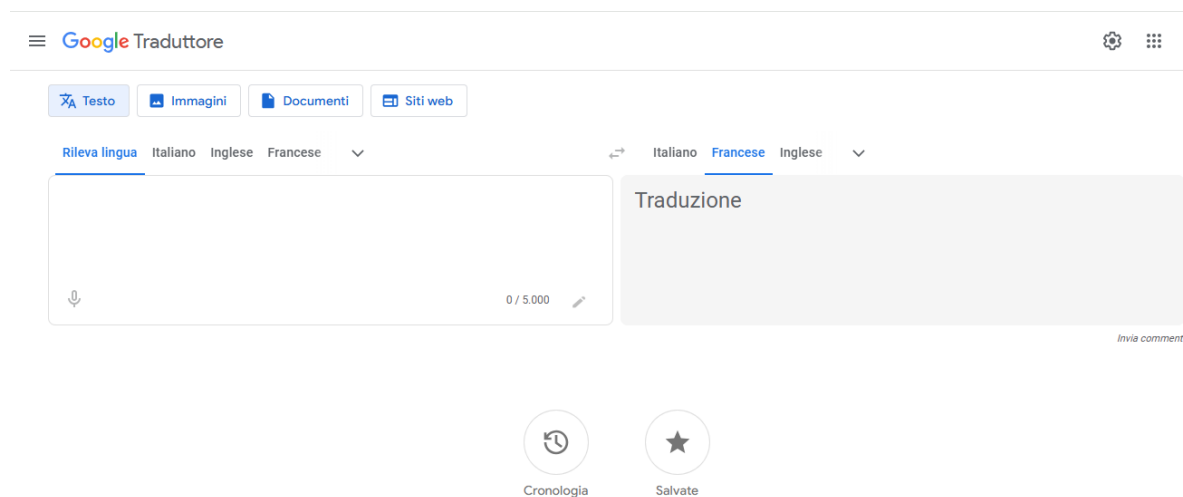


Figura 3.2 Interfaccia di Google Translate.

Come mostrato in Figura 3.2, l'interfaccia di Google Translate presenta una struttura simile a quella di DeepL, articolata in due riquadri centrali: nel riquadro di sinistra l'utente inserisce il testo da tradurre e il sistema rileva automaticamente la lingua di partenza; nel riquadro di destra, dopo la selezione della lingua di arrivo, viene visualizzato l'output tradotto. Oltre alla funzione Preferiti, analoga a quella di DeepL, Google Translate offre anche la funzione Cronologia, che consente di consultare le traduzioni precedenti anche se non sono state salvate manualmente.

Analogamente a DeepL, Google Translate permette di caricare e tradurre documenti fino a 10 MB negli stessi formati, offrendo tuttavia la possibilità aggiuntiva di caricare file in formato .xlsx, opzione non disponibile in DeepL. Tra le ulteriori funzionalità esclusive di Google Translate si evidenzia la traduzione di interi siti web tramite l'inserimento diretto dell'URL. Inoltre, nelle versioni per dispositivi mobili, il sistema consente la traduzione in

¹⁸⁰ Ivi, p. 6.

¹⁸¹ D'Elia, D. (2026).

tempo reale di testi inquadrati con la fotocamera, con sovrapposizione della traduzione all'immagine originale.

Considerata la maggiore diffusione di Google Translate rispetto a DeepL, è plausibile ritenere che queste funzionalità aggiuntive abbiano contribuito in modo significativo alla sua ampia adozione da parte del grande pubblico.

3.3.3 LLM: ChatGPT (GPT-5.3-mini)

Come anticipato nel capitolo precedente, l'introduzione dei LLM ha trasformato profondamente la linguistica computazionale, apportando significativi avanzamenti alla traduzione automatica e, più in generale, al NLP. Questa trasformazione è stata particolarmente evidente con il lancio di ChatGPT da parte di OpenAI, avvenuto il 30 novembre 2022. Il chatbot, in grado di generare testo in linguaggio naturale in modo estremamente convincente, ha suscitato un'attenzione senza precedenti: nei primi cinque giorni dal suo debutto è stato utilizzato già da un milione di utenti. L'impatto di ChatGPT ha portato l'intelligenza artificiale generativa all'attenzione globale e ne ha accelerato l'adozione in diversi ambiti, spingendo rapidamente anche altre grandi aziende tecnologiche a sviluppare propri chatbot.¹⁸²

ChatGPT è un chatbot che prende il nome dall'architettura su cui si basa, GPT (Generative Pre-trained Transformer), sviluppata da OpenAI e approfondita nel Capitolo 2 (paragrafo 2.3). Si tratta di un modello di intelligenza artificiale avanzato, progettato per simulare alcune abilità cognitive umane. Grazie al pre-addestramento su grandi quantità di dati, il sistema è in grado di generare testi coerenti, contestualmente appropriati e dal tono naturale. Questa capacità di produrre output linguistici simili a quelli umani rende ChatGPT uno strumento particolarmente efficace nell'ambito del NLP, distinguendosi per l'elevata accuratezza delle risposte.¹⁸³

Per quanto riguarda l'impiego di ChatGPT nella traduzione, numerosi studi evidenziano la superiorità dei Large Language Models rispetto ai tradizionali sistemi di NMT. Questi modelli sono infatti considerati in grado di fornire traduzioni di qualità professionale in molte lingue, caratterizzate da un'elevata precisione e da un output che può ricordare quello di un traduttore esperto. Tuttavia, diverse ricerche mettono in luce anche alcune limitazioni. In particolare, Khoshafah sottolinea come ChatGPT non sia adeguato alla traduzione di testi giuridici, studi scientifici altamente tecnici, report medici e testi letterari.¹⁸⁴ Inoltre, Hendy, evidenzia nel suo studio una criticità già affrontata nel Capitolo 2, ovvero la forte variabilità della qualità traduttiva in base alla lingua di partenza e di arrivo.

¹⁸² Frasso, E. (2023). Un anno di ChatGPT: a che punto è la rivoluzione AI? AI News. <https://ainews.it/un-anno-di-chatgpt-a-che-punto-e-la-rivoluzione-ai/>

¹⁸³ Rousan, R. A., Al, Jaradat, R., & Malkawi, M. (2025). *ChatGPT translation vs. human translation: An examination of a literary text*. Cogent Social Sciences, 11(1).

¹⁸⁴ Khoshafah, F. (2023). *ChatGPT for arabic-english translation: evaluating the accuracy*. Research Square, pp. 1–19, citato in Rousan, R. et al. (2025).

Tale discrepanza è legata alla diversa disponibilità di dati: le lingue high-resource producono risultati generalmente migliori, mentre le lingue low-resource presentano maggiori difficoltà. In questo contesto, l'inglese risulta essere la lingua in cui i LLM, e ChatGPT in particolare, ottengono le migliori prestazioni.¹⁸⁵ Per questo motivo, nella presente tesi si è scelto di utilizzare prompt in lingua inglese, così da massimizzare la qualità dei risultati. Di conseguenza, sia per ChatGPT sia per Claude, il modello analizzato nel capitolo successivo, è stato impiegato lo stesso identico prompt in inglese.

È importante segnalare un'importante differenza che caratterizza i diversi LLM, in particolare ChatGPT è un sistema multimodale, quindi genera immagini, genera testo in diversi formati, genera video e audio, mentre molti altri LLM tra cui Claude che analizzeremo di seguito non sono multimodali, in quanto generano solo testo. Come è possibile vedere nella Figura 3.3 l'interfaccia di ChatGPT è la tipica interfaccia di chatbot quindi con la casella del messaggio da scrivere come input, nella quale appunto è possibile inserire testo, file e documenti, immagini video o audio. Lo schermo dopo i primi scambi interazionali con il chatbot si configurerà come una vera e propria classica chat nella quale sulla destra compariranno le richieste dell'utente e sulla sinistra le risposte del modello tra cui essendo un sistema multimodale, generazione di immagini, video e audio.

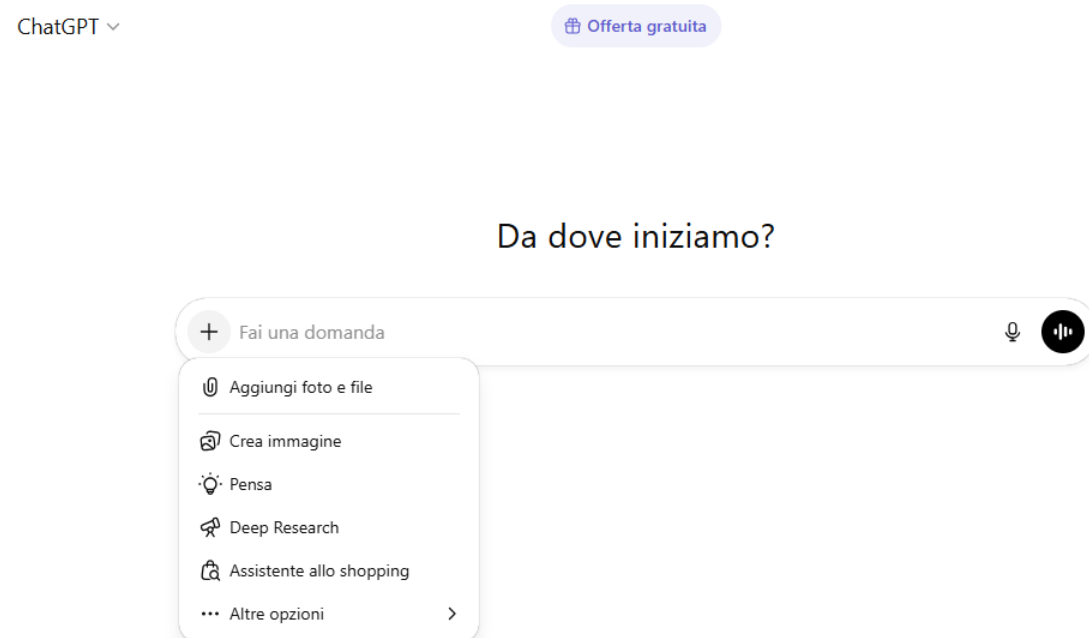


Figura 3.3 Interfaccia di ChatGPT.

¹⁸⁵ Hendy, A et al. (2023). *How good are GPT models at machine translation? A comprehensive evaluation*. arXiv preprint arXiv:2302.09210 citato in Rousan, R. et al. (2025).

3.3.4 LLM: Claude (Sonnet 4.6)

Claude è un LLM sviluppato da Anthropic, azienda fondata anche da ex ricercatori di OpenAI. A differenza di ChatGPT, Claude è un modello focalizzato esclusivamente sul linguaggio: mentre ChatGPT è multimodale, come illustrato in precedenza, Claude è progettato per l'elaborazione testuale, caratteristica che, secondo diversi studi e test, si riflette in una maggiore qualità dell'espressione linguistica.

È importante sottolineare che né Claude né ChatGPT sono modelli progettati specificamente per la traduzione, contrariamente ai sistemi di MT dedicati, come DeepL o Google Translate. La traduzione rappresenta quindi una delle molte competenze di questi modelli, ma non il loro obiettivo primario. Tale capacità è stata acquisita grazie all'addestramento su grandi quantità di dati multilingue, che includono anche testi tradotti, consentendo così lo sviluppo di competenze in più lingue.

Come già evidenziato, una parte consistente dei dati di addestramento è costituita da testi in lingua inglese, che risulta essere la lingua in cui questi modelli ottengono le migliori prestazioni. Di conseguenza, è ampiamente riconosciuto che l'uso di prompt in inglese consenta di massimizzare la qualità dell'output. Tuttavia, nel presente studio l'inglese non costituisce né la lingua di partenza né quella di arrivo, per cui risulta particolarmente interessante analizzare la qualità degli output traduttivi in due lingue non high-resource.

Nell'interazione con il modello emerge che, rispetto a ChatGPT, Claude tende a stimolare maggiormente la riflessione dell'utente, ponendo frequentemente domande prima di procedere con l'elaborazione della risposta. Questo comportamento lo rende particolarmente adatto a contesti di utilizzo professionale. Non a caso, Claude risulta maggiormente impiegato da professionisti, mentre ChatGPT è più diffuso tra il grande pubblico. Tale contrapposizione richiama quella esistente tra Google Translate e DeepL: ChatGPT, come Google Translate, gode di una diffusione globale ed è il modello più conosciuto e utilizzato dall'utenza generalista; Claude, analogamente a DeepL, è meno noto al grande pubblico ma ampiamente utilizzato in ambito linguistico e traduttivo. Dal punto di vista operativo, Claude risponde in modo particolarmente efficace a istruzioni relative all'adattamento della traduzione a uno specifico registro, contesto e stile, producendo un output linguistico più rifinito rispetto a ChatGPT.

L'interfaccia di Claude è sostanzialmente simile a quella di ChatGPT, entrambe presentano una struttura a chat, con una barra centrale per l'inserimento dei prompt e uno sviluppo progressivo dell'interazione. Come già anticipato, Claude accetta input multimodali, consentendo all'utente di caricare immagini e documenti; tuttavia, l'output rimane unimodale, in quanto il modello genera esclusivamente testo e non produce contenuti multimodali, a differenza di ChatGPT.



Figura 3.4 Interfaccia di Claude (Sonnet 4.5).

Infine, risulta utile presentare alcuni dati forniti dalla piattaforma di analisi *Artificial Analysis*, che si occupa di monitorare, confrontare e analizzare i LLM.¹⁸⁶ La piattaforma aggiorna costantemente le informazioni sui modelli e ne confronta le prestazioni attraverso benchmark standardizzati. È inoltre possibile applicare filtri specifici per mettere a confronto i modelli di interesse e valutarne le diverse capacità performative. Di seguito vengono presentati alcuni dati emersi dal confronto tra ChatGPT (GPT-5.3-mini) e Claude (Sonnet 4.6), i modelli analizzati nel presente lavoro.

In primo luogo è possibile consultare l'indice di intelligenza generale che attribuisce a Claude 61.4 e a ChatGPT 60.2; in secondo luogo è stata valutata la velocità di generazione, misurata in tokens prodotti al secondo. In questo caso ChatGPT si dimostra quasi il doppio più veloce rispetto a Claude, con 142,4 t/s contro 72,9 t/s. Si tratta di una differenza significativa in termini di efficienza, ma che non incide direttamente sulla qualità dell'output.

Successivamente sono stati confrontati gli indici di intelligenza generale, che mostrano una situazione sostanzialmente equilibrata: ChatGPT ottiene un punteggio di 45, mentre Claude 43, quindi leggermente inferiore al primo modello.

Infine, l'indice multilinguistico che considera in primo luogo le prestazioni complessive in tutte le lingue, assegna a entrambi i modelli un punteggio simile, ChatGPT 91 e Claude 89, con una lieve prevalenza di ChatGPT. In secondo luogo, tale indice consente di valutare i modelli in base alle performance per singola lingua. In inglese entrambi ottengono 94 punti, mentre in italiano Claude supera leggermente ChatGPT, 93 contro 92, e in francese la situazione si inverte, 93 per ChatGPT, 92 per Claude. È importante precisare che questo indice non rappresenta una valutazione traduttiva, ma misura le prestazioni multilingue dei

¹⁸⁶ Artificial Analysis. (s.d.). Artificial Analysis. <https://artificialanalysis.ai/>

modelli su compiti di ragionamento generale, come dedurre informazioni e risolvere problemi.

Questi dati forniscono un quadro complessivo delle prestazioni generali dei modelli, ma è interessante verificare se l'andamento osservato si rispecchierà anche nelle prestazioni traduttive, o se emergeranno differenze rispetto ai trend appena riportati.

CAPITOLO 4

ANALISI DEI RISULTATI

In questo capitolo vengono presentati e discussi i risultati dello studio condotto nella presente tesi. L'analisi è organizzata in base ai due domini specialistici oggetto della ricerca, quello medico e quello economico, che vengono esaminati separatamente per poi essere messi a confronto. Per ciascun ambito vengono analizzate le prestazioni dei diversi sistemi di traduzione automatica, con particolare attenzione alle differenze legate sia al sistema impiegato sia alla direzione linguistica della traduzione. I dati quantitativi sono affiancati da esempi qualitativi ritenuti particolarmente significativi, al fine di illustrare le principali tendenze emerse dall'analisi. Il capitolo si conclude con un confronto trasversale tra i due domini, volto a evidenziare eventuali differenze nella traduzione delle metafore terminologiche.

4.1 Metodologia di analisi

L'analisi dei risultati presentati in questo capitolo si basa su una valutazione umana delle traduzioni automatiche prodotte dai sistemi selezionati e descritti nel Capitolo 3. In particolare, la valutazione si concentra sulla resa delle metafore, esaminate in termini di riconoscimento e strategia traduttiva adottata. Le traduzioni sono state annotate mediante una codifica alfabetica (a-c), che riflette diversi gradi di adeguatezza nella resa metaforica, dalla conservazione della metafora alla perdita totale di significato. Tale approccio consente di combinare un'analisi quantitativa dei dati con un'osservazione qualitativa dei fenomeni traduttivi emersi.

Per l'analisi dei risultati del presente studio è stata adottata una valutazione umana, in quanto le metriche automatiche comunemente utilizzate (BLEU, BERT, METEOR, COMET, ecc.) non sono progettate per valutare il riconoscimento né la funzione della metafora. Tali metriche si basano prevalentemente sulla similarità testuale con una traduzione di riferimento, con l'obiettivo di individuare le rese più vicine a una traduzione umana selezionata come modello. Di conseguenza, esse non consentono di distinguere tra differenti strategie traduttive, né di valutare l'eventuale riformulazione o perdita della metafora. La valutazione umana permette invece un'analisi più analitica della resa metaforica, tenendo conto sia del mantenimento del significato sia della funzione della metafora nel contesto testuale.

Pur non essendo un large corpus, la dimensione del corpus ha reso necessaria l'adozione di una metodologia di analisi sistematica, supportata da un sistema di codifica, al fine di rendere il processo di valutazione più agevole e coerente. Di seguito viene pertanto illustrato il metodo di analisi adottato, con l'obiettivo di chiarire le diciture utilizzate e facilitare la

lettura e l'interpretazione delle tabelle e dei grafici presentati. Tutti gli esempi discussi fanno riferimento agli articoli inseriti nel corpus la cui bibliografia è consultabile in appendice.

Nell'analisi valutativa e nella successiva presentazione dei risultati è stato adottato un criterio di organizzazione preciso e coerente. Per ciascun articolo sono state individuate ed estratte manualmente le metafore terminologiche ed esplicative, suddivise per macroarea tematica (medica ed economica); per ognuna di esse è stata inoltre identificata la metafora concettuale sottostante.

Successivamente, sono stati analizzati singolarmente gli output traduttivi prodotti dai quattro sistemi di traduzione automatica per ciascuna metafora individuata. L'analisi si è concentrata sia sul riconoscimento della metafora sia sulle modalità della sua resa traduttiva. Le rese traduttive sono state quindi classificate in diverse categorie, ordinate secondo un criterio di adeguatezza crescente, sulla base del grado di conservazione del significato e della funzione metaforica dell'espressione originale.

Il primo livello riguarda le rese demetaforizzate, in cui la metafora viene esplicitata e la componente figurata viene annullata. In tali casi, pur venendo eliminata completamente la metaforicità dell'espressione, il significato viene trasmesso in modo completo e chiaro, senza compromettere la comprensione del testo di arrivo. A questa categoria è stata assegnata la lettera C.

Il livello successivo comprende i casi in cui la metafora viene tradotta mediante una metafora differente. In tali situazioni la componente figurata dell'espressione di partenza viene preservata, ma la metafora concettuale sottostante appartiene a un dominio semantico diverso. Ne risultano espressioni metaforiche diverse da quelle originali, ma pienamente comprensibili e funzionali nella lingua di arrivo. A questa categoria di rese traduttive è stata attribuita la lettera B.

Infine, l'ultimo livello della classificazione corrisponde alla resa ottimale della metafora. Tale categoria presuppone il corretto riconoscimento dell'espressione metaforica e l'adozione di una strategia traduttiva efficace, in grado di preservarne sia il significato sia la dimensione figurata. Vi rientrano i casi in cui la metafora viene tradotta mediante un'espressione metaforica pienamente equivalente nella lingua di arrivo, mantenendo invariata la metafora concettuale di partenza. A queste rese traduttive è stata attribuita la lettera A.

Di seguito viene presentata una schematizzazione riepilogativa delle lettere assegnate in base alle diverse tipologie di resa traduttiva. di riferimento (A-C).

Tabella 4.1 – Codifica delle rese traduttive delle metafore. La tabella riporta le categorie di resa traduttiva adottate nello studio, associate alla lettera di riferimento (A-C).

<i>Lettera</i>	<i>Categoria</i>	<i>Descrizione</i>
A	Metafora equivalente	Corretta identificazione della metafora; mantenimento del significato, della metafora concettuale e della componente figurata nella lingua di arrivo.
B	Metafora diversa	Mantenimento della componente figurata e del significato, ma sostituzione della metafora concettuale con una appartenente a un diverso dominio semantico.
C	Perdita della metafora	Conservazione del significato attraverso una parafrasi o un'espressione non metaforica; perdita della dimensione figurata.

4.2 Analisi dei risultati in ambito medico

In questa sezione verranno presentati e discussi i risultati relativi all'ambito medico, accompagnati da alcuni esempi ritenuti particolarmente significativi. Il corpus è costituito da venti articoli scientifici — dieci in italiano e dieci in francese — di lunghezza variabile tra le 2.000 e le 4.500 parole. La frequenza media delle metafore rilevate è di 6 occorrenze per articolo, con valori che oscillano tra un minimo di 3 e un massimo di 14, in funzione della specializzazione medica e della tematica affrontata.

L'analisi quantitativa dei domini sorgente evidenzia una prevalenza delle metafore riconducibili all'ambito dell'architettura e delle costruzioni (20%). In questa categoria rientrano metafore quali L'OSSO È UN EDIFICIO IN COSTRUZIONE e IL CORPO È UN EDIFICIO, che consentono di rappresentare il corpo umano come una struttura organizzata e composta da elementi portanti. Seguono le metafore antropomorfe (16%), nelle quali entità anatomiche e patologiche vengono interpretate come persone o agenti autonomi, come in L'ANGIOMA È UNA PERSONA e I NERVI SONO PERSONE.

Particolarmente produttivo risulta anche il dominio della natura (15%), che comprende metafore come il IL SISTEMA NERVOSO È UN ALBERO e L'ORGANISMO È UNO SPAZIO GEOGRAFICO. Il dominio degli oggetti e manufatti quotidiani (14%) comprende invece esempi quali L'UNGHIA È UN OROLOGIO e L'OSSO È UNA PALETTA, mentre il dominio dei fluidi e dei sistemi idraulici (12%) è rappresentato da espressioni come I CAPILLARI SONO FIUMI e L'APPARATO DIGERENTE È UN SISTEMA IDRAULICO. Meno frequenti ma comunque significativi risultano i domini degli animali (11%), della meccanica (6%), dell'abbigliamento e dei tessuti (5%), del cibo (4%) e della geometria (4%), che contribuiscono a rendere più concreta e immediatamente comprensibile la descrizione di strutture anatomiche, processi fisiologici e condizioni patologiche.

Nel complesso, i risultati mostrano come il linguaggio medico faccia ampio ricorso a domini concreti e familiari per descrivere realtà biologiche complesse e altamente specializzate. La metafora svolge quindi una funzione cognitiva essenziale, facilitando la concettualizzazione e la comunicazione di fenomeni che sarebbero altrimenti difficili da rappresentare attraverso il solo linguaggio tecnico. Le strutture anatomiche e i processi fisiologici vengono infatti interpretati attraverso modelli derivati dall'esperienza quotidiana, che ne rendono più accessibili la forma, l'organizzazione e il funzionamento. In tal modo, la metafora

contribuisce a costruire rappresentazioni mentali più chiare ed efficaci, confermando il suo ruolo centrale anche all'interno del discorso scientifico e specialistico.

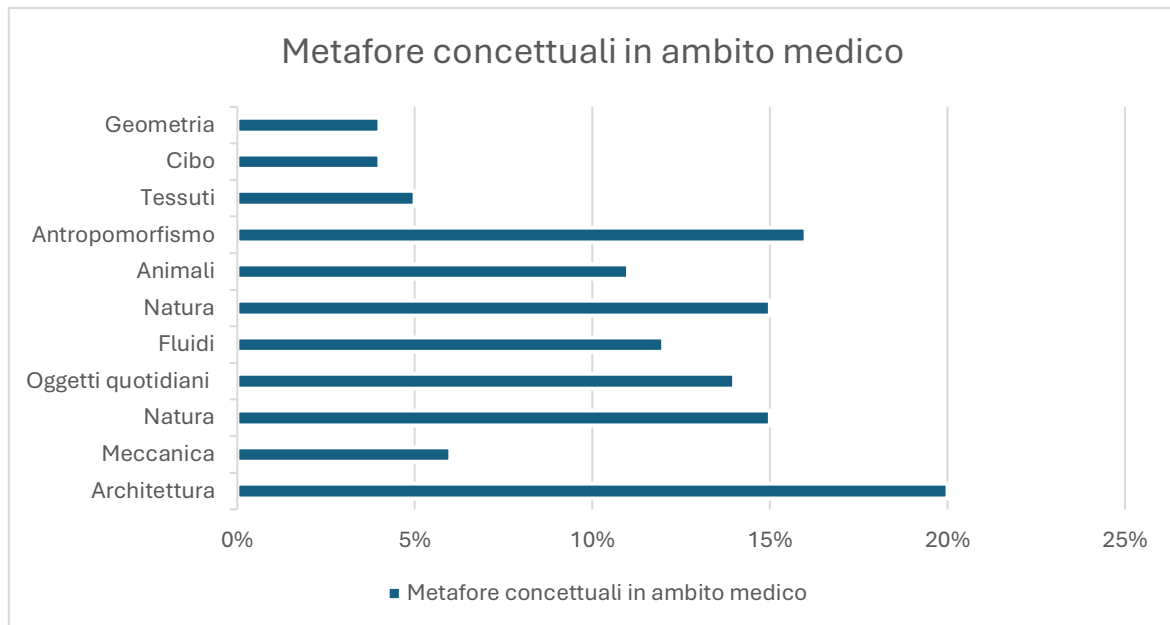


Figura 4.2 Rappresentazione dei diversi domini concettuali delle metafore terminologiche in ambito medico.

Passiamo ora all'analisi delle diverse strategie traduttive adottate dai sistemi di traduzione automatica nelle due direzioni linguistiche. In particolare, l'esame delle traduzioni prodotte da DeepL evidenzia una netta predominanza della strategia di mantenimento della metafora in entrambi i sensi di traduzione. La strategia A rappresenta il 75,9% delle occorrenze, evidenziando una forte tendenza del sistema a mantenere l'immagine metaforica del testo di partenza. La strategia B, corrispondente alla sostituzione con una metafora diversa, risulta invece marginale, con il 4,5% dei casi, indicando una scarsa propensione del sistema alla rielaborazione dell'immagine originaria. La strategia C, relativa alla traduzione non metaforica, copre il 17,3% del corpus, mostrando un peso secondario ma comunque significativo, che segnala una certa tendenza alla neutralizzazione della metafora in favore di una resa più esplicativa.

Google Translate nel corpus medico tende soprattutto a conservare la metafora (66,2%), ma utilizza più spesso rispetto a DeepL la sostituzione con metafore diverse (19,9%), risultando quindi più rielaborativo. La traduzione non metaforica è presente in misura simile nei due sistemi (13,2%) e indica una difficoltà comune nel rendere metafore meno convenzionalizzate. In confronto, DeepL appare più conservativo, mantenendo più frequentemente l'immagine metaforica originale, mentre Google Translate mostra un comportamento più flessibile e meno letterale.

Anche ChatGPT mostra una prevalenza della conservazione della metafora (70,3%), seguita dalla traduzione non metaforica (18,6%) e dalla sostituzione con metafora diversa (11,0%).

Claude presenta un profilo più conservativo di ChatGPT, con una percentuale più elevata di conservazione della metafora (77,5%), una minore incidenza della traduzione non metaforica (10,8%) e una quota simile di sostituzione metaforica (11,7%). Il confronto tra i due LLM evidenzia come Claude più orientato alla conservazione dell'immagine metaforica rispetto a ChatGPT, che risulta leggermente più flessibile e incline alla neutralizzazione o alla rielaborazione.

Nel complesso, tutti e quattro i sistemi analizzati mostrano una marcata tendenza alla conservazione della metafora presente nel testo di partenza. Le differenze riguardano principalmente la frequenza di utilizzo di questa strategia: Claude risulta il sistema più conservativo, seguito da DeepL, mentre ChatGPT e Google Translate mostrano una maggiore propensione alla riformulazione o alla neutralizzazione dell'immagine metaforica. I dati suggeriscono che tendenzialmente, nel dominio medico, vi è una forte predilizione per la conservazione delle strutture metaforiche presenti nel testo di partenza; questo comportamento si traduce frequentemente in forme di calco linguistico, nelle quali vengono mantenute non solo le immagini concettuali, ma talvolta anche strutture sintattiche e scelte lessicali proprie della lingua di partenza. Nonostante questa strategia produca spesso traduzioni corrette, ciò sembra dipendere in larga misura dall'elevato grado di corrispondenza tra le metafore terminologiche francesi e italiane, che in molti casi presentano equivalenti diretti.

Al contrario, quando la traduzione richiede un adattamento dell'immagine metaforica o la selezione di un traduttore diverso da quello formalmente e lessicalmente più vicino al testo di partenza, le prestazioni dei software automatici risultano meno soddisfacenti. In tali situazioni, la conservazione della metafora non sempre garantisce una resa adeguata, poiché la metafora ottenuta può non corrispondere al termine effettivamente utilizzato nella lingua di arrivo, compromettendo la chiarezza e la naturalezza del testo specialistico. I casi in cui sarebbe necessaria una riformulazione più significativa mettono quindi in evidenza uno dei principali limiti dei software analizzati: la loro efficacia appare strettamente legata all'esistenza di corrispondenze dirette tra le due lingue, mentre diminuisce quando il processo traduttivo richiede interventi di adattamento più complessi.

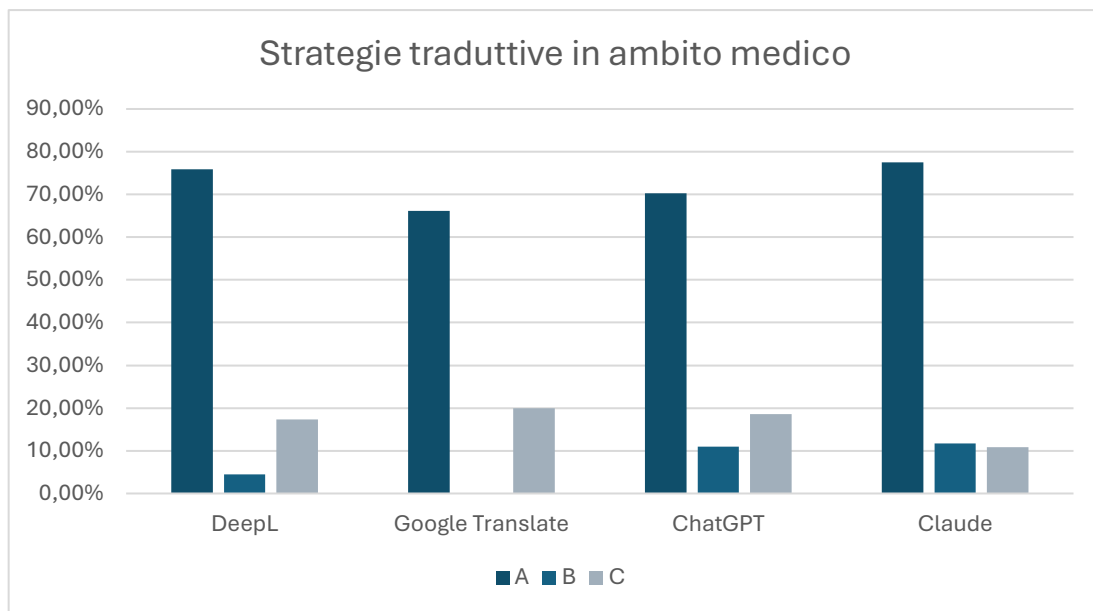


Figura 4.3 Strategie traduttive in ambito medico nei quattro software automatici.

Per quanto concerne l'analisi comparativa delle prestazioni dei diversi sistemi automatici, emerge una differenza non trascurabile legata alla direzione linguistica della traduzione. I risultati mostrano infatti che alcuni software tendono a ottenere prestazioni migliori in una direzione piuttosto che nell'altra. Tale fenomeno potrebbe essere ricondotto ai dati utilizzati per l'addestramento dei sistemi, che ne influenzano direttamente il comportamento traduttivo. Sebbene questi dati siano estremamente numerosi, essi variano da un sistema all'altro; di conseguenza, alcune espressioni o metafore terminologiche possono essere scarsamente rappresentate, o addirittura assenti, nei dati di addestramento di determinati software, con possibili ripercussioni sulla qualità della traduzione prodotta.

Entrando più nel dettaglio, nella direzione traduttiva francese-italiano il sistema che ottiene i risultati migliori è Google Translate, che fornisce il traduttore corretto nel 60% dei casi analizzati e risulta quindi il software con il maggior numero di rese ottimali dal punto di vista qualitativo. Al secondo posto si colloca ChatGPT con il 57% di riuscita, seguito da DeepL e Claude, che mostrano prestazioni molto simili, rispettivamente pari al 53% e al 52%. La situazione cambia sensibilmente nella direzione opposta, dall'italiano al francese. In questo caso emerge nettamente Claude, che raggiunge una percentuale di riuscita del 76%, distanziando in modo significativo gli altri sistemi e producendo le traduzioni qualitativamente migliori. Seguono ChatGPT e Google Translate, con percentuali rispettivamente del 59% e del 55%, mentre DeepL mostra una prestazione inferiore a quella precedente con il 50% di riuscita e quindi conferma i risultati ottenuti nella direzione FR-IT collocandosi nuovamente all'ultimo posto della graduatoria.

Un dato particolarmente interessante riguarda il confronto tra le due tipologie di sistemi. Nella direzione italiano-francese, infatti, i Large Language Model (LLM) ottengono risultati superiori rispetto ai tradizionali software di traduzione automatica. Ciò suggerisce che la

natura e l'ampiezza dei dati su cui questi modelli sono addestrati possano influire positivamente sulla loro capacità di individuare il traduttore più appropriato, soprattutto nei casi in cui la traduzione richiede un maggiore adattamento rispetto a una semplice corrispondenza formale tra le due lingue.

Particolarmente significativo è il divario mostrato da Claude tra le due direzioni traduttive. Come si può osservare anche dalla Figura 4.2, il sistema passa da una percentuale di riuscita del 52% nella traduzione dal francese all'italiano al 76% nella direzione opposta. Si tratta della variazione più ampia registrata tra tutti i sistemi analizzati e suggerisce una forte sensibilità alla direzione linguistica. Questo risultato conferma come le prestazioni dei modelli non siano uniformi nelle due direzioni di traduzione e rafforza l'ipotesi che la distribuzione dei dati di addestramento e la diversa rappresentazione delle metafore terminologiche nelle due lingue possano influenzare in modo significativo la qualità dell'output traduttivo.

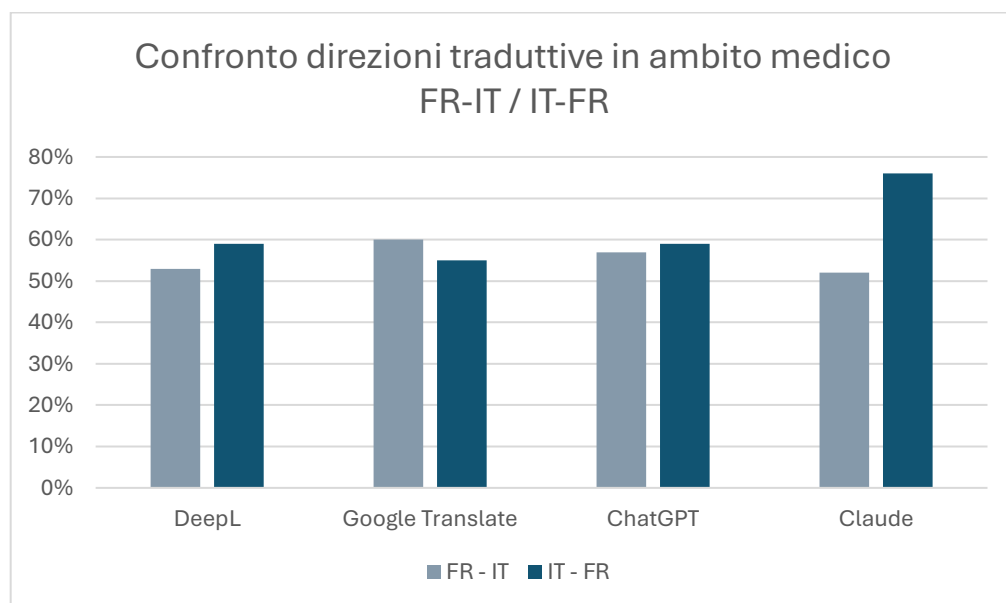


Figura 4.4 Confronto delle direzioni traduttive in ambito medico.

Se si considera la media dei risultati ottenuti nelle due direzioni traduttive, al fine di individuare il sistema complessivamente più efficace nella traduzione delle metafore del dominio medico, Claude si colloca al primo posto con una percentuale di riuscita del 64%. Seguono, a pari merito, Google Translate e ChatGPT con il 58%, mentre DeepL si posiziona all'ultimo posto con il 52%.

Nonostante queste differenze, i risultati complessivi appaiono solo moderatamente soddisfacenti, poiché nessun sistema supera in modo significativo la soglia del 60%. Inoltre, come evidenziato in precedenza, una parte considerevole delle traduzioni ben riuscite è probabilmente riconducibile all'elevato grado di corrispondenza tra i termini metaforici francesi e italiani. Di conseguenza, il successo traduttivo osservato non sembra dipendere

esclusivamente dalle capacità dei sistemi analizzati, ma anche dalla frequente presenza di equivalenti diretti tra le due lingue, che riduce la necessità di operazioni di adattamento più complesse.

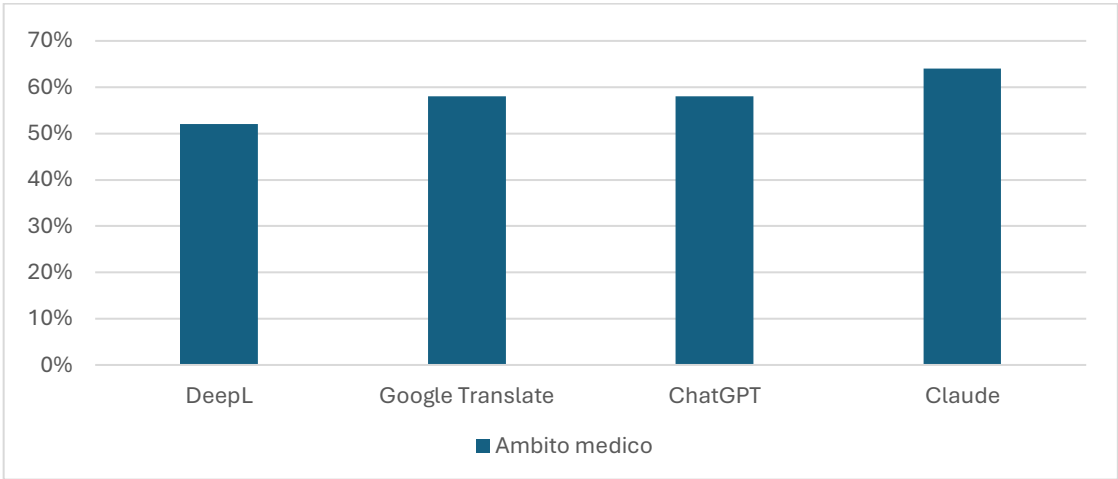


Figura 4.5 Risultato complessivo delle prestazioni dei diversi software in ambito medico. Di seguito sono riportati alcuni esempi rappresentativi dei risultati ottenuti dai diversi sistemi di traduzione.

<i>Espressione metaforica</i>	<i>DeepL</i>	<i>Google Translate</i>	<i>ChatGPT</i>	<i>Claude</i>
Arco aortico	Arc aortique	Crosse aortique	Crosse aortique	Crosse aortique
Riduzione a cielo aperto	Réduction à ciel ouvert	Réduction ouverte	Réduction à ciel ouvert	Réduction à foyer ouvert
Depressioni cupoliformi	Dépressions en forme de dôme	Dépressions en forme de dôme	Dépressions en forme de cupule	Dépressions cupuliformes
Ferite a punta di spillo	Petites plaies de la taille d'épingle	Petites plaies punctiformes	Petites érosions punctiformes	Petites plaies en tête d'épingle
Muro meniscale	Paroi méniscale	Paroi méniscale	Paroi méniscale	Mur méniscal
Sutura a borsa di tabacco	Suture en sac à tabac	Suture en bourse	Suture en bourse de tabac	Suture en bourse de tabac

Tabella 4.6 Alcuni esempi tratti dal corpus dall’analisi delle traduzioni in ambito medico (IT-FR).

<i>Espressione metaforica</i>	<i>DeepL</i>	<i>Google Translate</i>	<i>ChatGPT</i>	<i>Claude</i>
Lacs sanguines	Accumuli di sangue	Raccolte di sangue	Laghi sanguigni	Laghi ematici

Fracture en motte de beurre	Frattura pancetta	Frattura a patatina di burro	Frattura a motta di burro	Frattura a motta di burro
Bourgeons gustatifs	Gemme gustative	Gemme gustative	Bottoni gustativi	Calici gustativi
Syndrome de la main étrangère	Sindrome della mano estranea	Fenomeno della mano aliena	Fenomeno della mano estranea	Fenomeno della mano aliena
Les papilles caliciformes	Papille caliciformi	Papille circumvallate	Papille caliciformi	Papille caliciformi
Gouttière ulnaire	Canale ulnare	Solco ulnare	Doccia ulnare	Doccia ulnare

Tabella 4.7 Alcuni esempi tratti dal corpus dall'analisi delle traduzioni in ambito medico (FR-IT).

Come si può osservare dagli esempi riportati nella Tabella 4.5 e Tabella 4.6, talvolta, le differenze tra una traduzione corretta e una non corretta possono apparire minime. Tuttavia, nel linguaggio specialistico medico precisione e univocità terminologica sono requisiti fondamentali: una patologia, una procedura o una struttura anatomica devono essere indicati attraverso il termine specifico riconosciuto dalla comunità scientifica, anche quando le alternative proposte sembrano semanticamente molto vicine.

Già da questi esempi emerge una maggiore capacità di Claude e di Google Translate di individuare il traduttore corretto, adattando quando necessario la metafora del testo di partenza alle convenzioni terminologiche della lingua di arrivo. Per quanto riguarda Claude, tale flessibilità risulta particolarmente evidente nelle traduzioni verso il francese, viceversa per Google Translate. È inoltre interessante osservare come, in alcuni casi, la soluzione corretta corrisponda quasi a un calco della metafora originale, ma alcuni sistemi propongano comunque formulazioni alternative, talvolta molto creative, che si allontanano dalla terminologia specialistica corretta. Questo fenomeno suggerisce che il successo traduttivo non dipenda esclusivamente dalla conservazione della metafora, ma soprattutto dalla capacità del sistema di riconoscere il traduttore terminologico appropriato. Al tempo stesso, evidenzia come una parte delle traduzioni corrette possa essere favorita dalla presenza della corrispondenza tra i due termini nei dati di addestramento, mentre nei casi che richiedono un maggiore adattamento emergono con più chiarezza i limiti dei sistemi analizzati.

Tuttavia, nell'ambito medico si riscontrano numerosi casi in cui nessuno dei quattro sistemi analizzati è in grado di individuare e proporre il traduttore terminologico corretto. Questo dato evidenzia la complessità del dominio specialistico e le difficoltà che i software incontrano nel reperire termini riconosciuti dalla comunità scientifica, spesso caratterizzati da un elevato grado di specificità. Inoltre, considerando che una parte significativa delle traduzioni corrette è favorita dalla stretta corrispondenza tra il francese e l'italiano, le prestazioni effettive dei sistemi appaiono più limitate di quanto i dati grezzi possano suggerire. Si può infatti ipotizzare che la probabilità di ottenere una traduzione realmente corretta si attesti intorno al 50%, percentuale che tende a ridursi sensibilmente nei casi in cui la traduzione richiede adattamenti, riformulazioni o la sostituzione della metafora presente nel testo di partenza con un traduttore diverso nella lingua di arrivo.

4.2 Analisi dei risultati in ambito economico

In questa sezione vengono presentati e discussi i risultati relativi al secondo ambito di analisi, quello economico. Analogamente a quanto fatto per il dominio medico, l'analisi è articolata in due parti. La prima è dedicata alle strategie traduttive adottate dai sistemi automatici nella resa delle metafore terminologiche, mentre la seconda prende in esame le prestazioni qualitative complessive dei diversi software, con particolare attenzione alle differenze riscontrate nelle due direzioni traduttive.

Anche in questo caso, il corpus è costituito da venti articoli scientifici, dieci in italiano e dieci in francese, con una lunghezza compresa tra 8.000 e 13.000 parole. La frequenza media delle metafore individuate è pari a quattro occorrenze per articolo, con valori che variano da un minimo di 3 a un massimo di 8, a seconda dell'argomento trattato. Un primo dato che emerge dall'analisi riguarda la minore densità metaforica del dominio economico rispetto a quello medico. Nonostante gli articoli economici selezionati presentino una lunghezza mediamente tre o quattro volte superiore a quella degli articoli medici, registrano un numero inferiore di occorrenze metaforiche. Tale risultato suggerisce che, nel corpus analizzato, il ricorso alla metafora risulti meno frequente nel discorso economico rispetto a quello medico.

Nel discorso economico la costruzione metaforica del significato si concentra su un insieme relativamente ristretto di domini sorgente ricorrenti, che consentono di rendere accessibili fenomeni e concetti astratti attraverso immagini concrete, così come accade in ambito medico. L'analisi quantitativa evidenzia una netta prevalenza delle metafore riconducibili al dominio della fisica e dello spazio (27%). In questa categoria rientrano espressioni quali L'ECONOMIA È UN SISTEMA FISICO e LA FINANZA È UN MATERIALE, che consentono di rappresentare fenomeni economici astratti come entità concrete, osservabili e misurabili. Attraverso tali metafore, concetti complessi vengono ricondotti a proprietà fisiche familiari, rendendo più immediata la loro comprensione.

Accanto a questo, è interessante notare come assume un ruolo rilevante il dominio medico-biologico (23%) che interpreta l'economia come un organismo in salute o in malattia, in cui crisi e squilibri vengono descritti in termini patologici (contagio, sintomi, terapia, febbre), contribuendo a una lettura normativa dei fenomeni. Ne sono esempi metafore come L'ECONOMIA È UN CORPO MALATO oppure LA CRISI ECONOMICA È UNA MALATTIA INFETTIVA. Tale concettualizzazione risulta particolarmente produttiva nel discorso economico, poiché permette di descrivere crisi, instabilità e interventi correttivi attraverso il lessico della medicina e della salute.

Una presenza significativa è inoltre rappresentata dalle metafore appartenenti al dominio della meccanica e delle macchine (14%), come L'ECONOMIA È UNA MACCHINA e L'ECONOMIA È UN MOTORE. Queste espressioni riflettono una visione dell'economia come sistema composto da elementi interdipendenti il cui funzionamento dipende dall'equilibrio e dal coordinamento delle diverse componenti. La metafora meccanica

enfatisza quindi aspetti quali l'efficienza, la regolazione e il corretto funzionamento del sistema economico.

Con percentuali inferiori compaiono poi i domini dei fluidi e dei sistemi idraulici (9%), dell'architettura e delle costruzioni (9%), del movimento e del trasporto (5%), dei giochi e della competizione (3%), della natura e dell'ambiente (3%), dei miti, della religione e della fantasia (3%), della geometria e delle forme (2%) e, infine, dell'arte e dello spettacolo (1%).

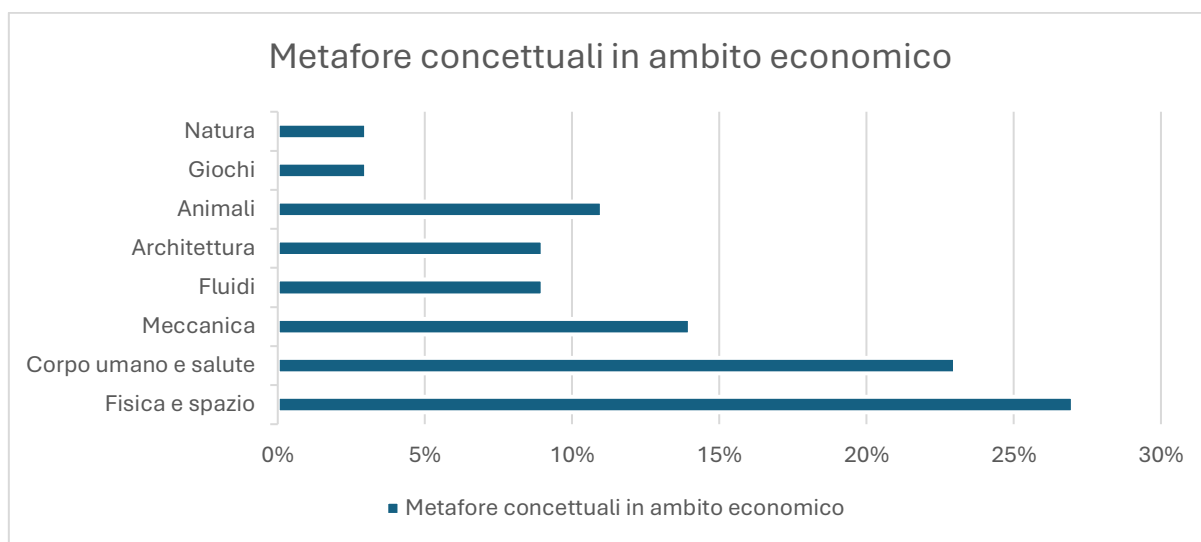


Figura 4.8 Rappresentazione dei diversi domini concettuali delle metafore terminologiche in ambito medico.

Se analizziamo le strategie traduttive adottate nel dominio economico, emerge anche in questo caso una netta prevalenza della strategia A, ossia la scelta di mantenere la medesima immagine metaforica nella lingua di arrivo. Come già osservato, questa opzione non è sempre ottimale: se da un lato, in ambito economico, la presenza di calchi e strutture metaforiche simili tra francese e italiano può non compromettere in modo significativo la comprensibilità del testo quanto in ambito medico, dall'altro rimane il problema della precisione terminologica. In effetti, così come avviene nel dominio medico, anche nel linguaggio economico l'uso corretto della terminologia specialistica è fondamentale: quando un fenomeno, una dinamica o un processo è codificato attraverso un termine specifico, è necessario ricorrere a quella forma consolidata piuttosto che a varianti sinonimiche o a riformulazioni, anche se potenzialmente trasparenti o intuitive.

Vediamo ora di analizzare nello specifico le strategie utilizzate dai singoli software. DeepL, così come gli altri sistemi, predilige la strategia A come anticipato, e infatti sceglie il mantenimento della metafora originale nel 72,7% dei casi. Le strategie alternative risultano decisamente meno frequenti: la strategia B, basata sulla sostituzione con una metafora diversa è rappresentata dal 12,5% dei casi, mentre la strategia C, che rinuncia alla metaforicità a favore di una resa esplicativa e terminologicamente neutra, è leggermente più presente con un 14,8%.

Per Google Translate si osserva una distribuzione delle strategie traduttive ancora dominata dalla strategia A, che rappresenta il 56,7% delle occorrenze. Tuttavia, rispetto a DeepL, questa prevalenza risulta meno marcata e indica un minore grado di conservazione sistematica delle strutture figurative originali. Parallelamente, emergono con una frequenza non trascurabile sia la strategia B, che raggiunge il 20,6%, sia la strategia C, pari al 22,7%. Nel complesso, questi dati evidenziano un comportamento traduttivo più flessibile e meno conservativo rispetto a DeepL: Google Translate tende infatti a intervenire maggiormente sulla componente metaforica del testo, ricorrendo più spesso sia alla riformulazione metaforica sia alla sua esplicitazione in termini non figurativi, con conseguente riduzione della continuità dell'immaginario originario.

Per ChatGPT si osserva una chiara predominanza della strategia A, che raggiunge l'83,9% delle occorrenze. Le strategie alternative risultano invece marginali: la B si attesta al 6,5%, mentre la C al 9,7%. Nel complesso, il sistema mostra un comportamento decisamente conservativo, privilegiando in modo netto la riproduzione dell'immaginario metaforico originale e ricorrendo solo sporadicamente alla sostituzione o alla neutralizzazione della metafora.

Infine per Claude si osserva una predominanza ancora più evidente della strategia A, raggiunge infatti l'89,0% delle occorrenze. Le strategie alternative risultano marginali: la B si attesta al 4,9%, mentre la C al 6,1%. Nel complesso, nell'ambito economico, Claude presenta il livello più elevato di conservazione dell'immaginario metaforico tra tutti i sistemi analizzati, risultando il più conservativo in assoluto. Ciò evidenzia una forte tendenza alla riproduzione quasi sistematica delle strutture figurative del testo di partenza, con interventi di sostituzione o neutralizzazione solo sporadici e residuali.

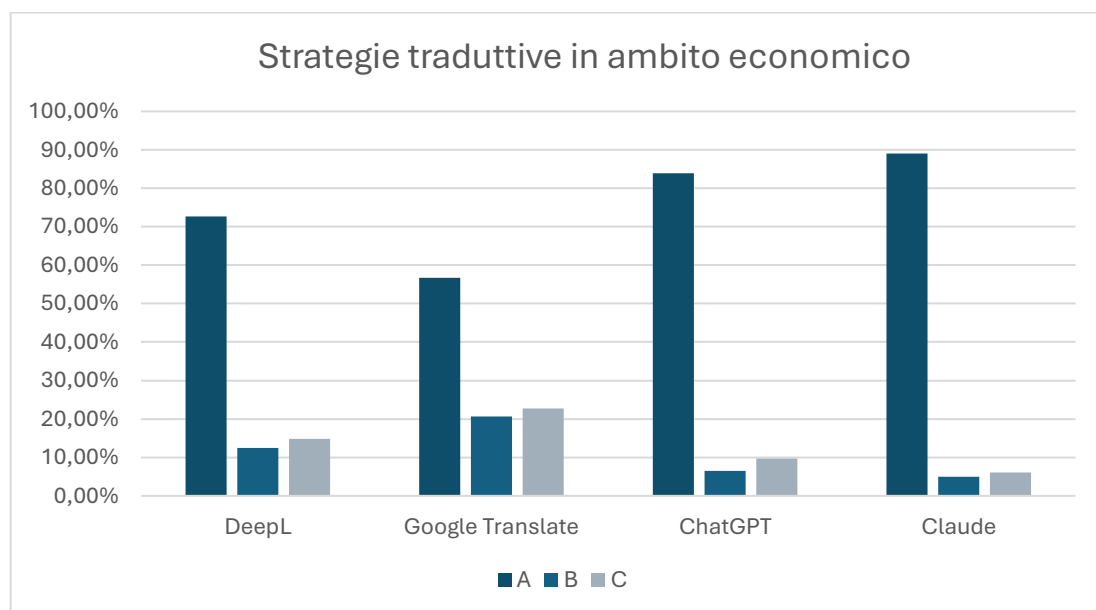


Figura 4.9 Strategie traduttive in ambito economico nei quattro software automatici.

Per quanto riguarda l'analisi comparativa delle prestazioni dei diversi sistemi di traduzione automatica, la direzione traduttiva esercita un'influenza significativa sui risultati, sebbene in misura meno marcata rispetto a quanto osservato nell'ambito medico. In generale, tre sistemi su quattro mostrano performance migliori nella traduzione dall'italiano al francese rispetto alla direzione inversa, mentre l'unica eccezione è rappresentata da Claude, che risulta più efficace nella traduzione verso l'italiano.

Un primo dato rilevante è la media complessiva nella resa delle metafore, superiore rispetto a quella registrata nel dominio medico, a conferma di una minore complessità traduttiva riscontrata dai software automatici. Inoltre, si osserva un significativo cambio di ordine della graduatoria dei sistemi, elemento che suggerisce come l'ambito tematico incida in modo sostanziale sulle prestazioni dei singoli modelli.

Entrando nel dettaglio, nella traduzione dal francese all'italiano il sistema più performante è Claude, con un tasso di successo dell'80%, una delle percentuali più alte dell'intero corpus analizzato. Seguono ChatGPT e DeepL, entrambi al 72%, mentre Google Translate si colloca nettamente al di sotto di tutti gli altri con solo un 56%.

Nella direzione opposta, dall'italiano al francese, la classifica cambia sensibilmente: ChatGPT si posiziona al primo posto con l'81%, seguito molto da vicino da DeepL con l'80%, successivamente appare Claude con il 77%, mentre anche in questo caso Google Translate occupa l'ultima posizione con il 59%, confermando un divario prestazionale rispetto agli altri sistemi.

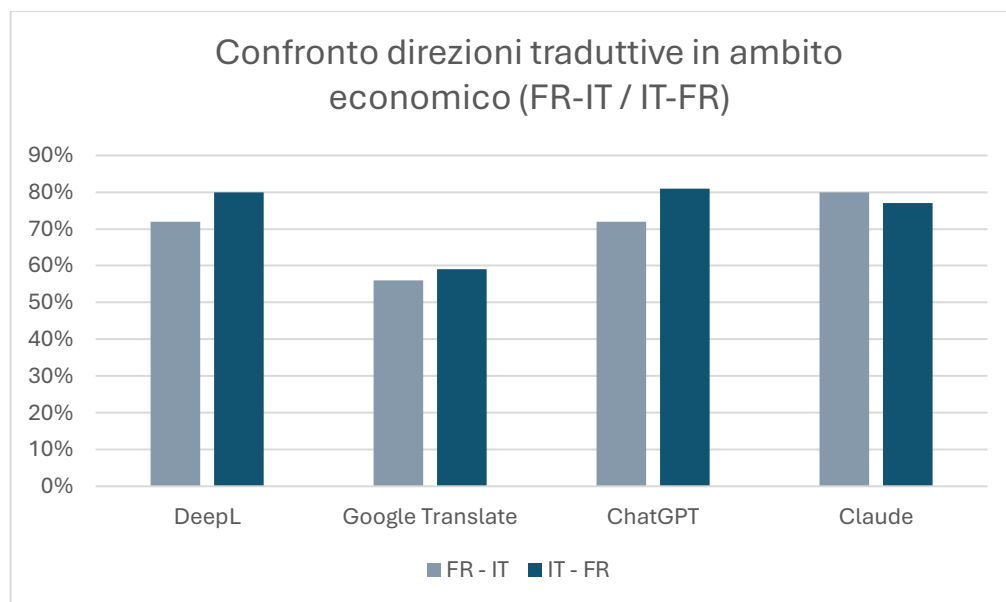


Figura 4.10 Confronto delle direzioni traduttive in ambito economico.

Se si considera la media dei risultati ottenuti nelle due direzioni traduttive, al fine di individuare il sistema complessivamente più efficace nella traduzione delle metafore del dominio economico, Claude si colloca al primo posto con una percentuale di riuscita del

79%. Seguono, a pari merito, ChatGPT e DeepL con rispettivamente 77% e 76%, mentre Google Translate si posiziona all'ultimo posto con 58%.

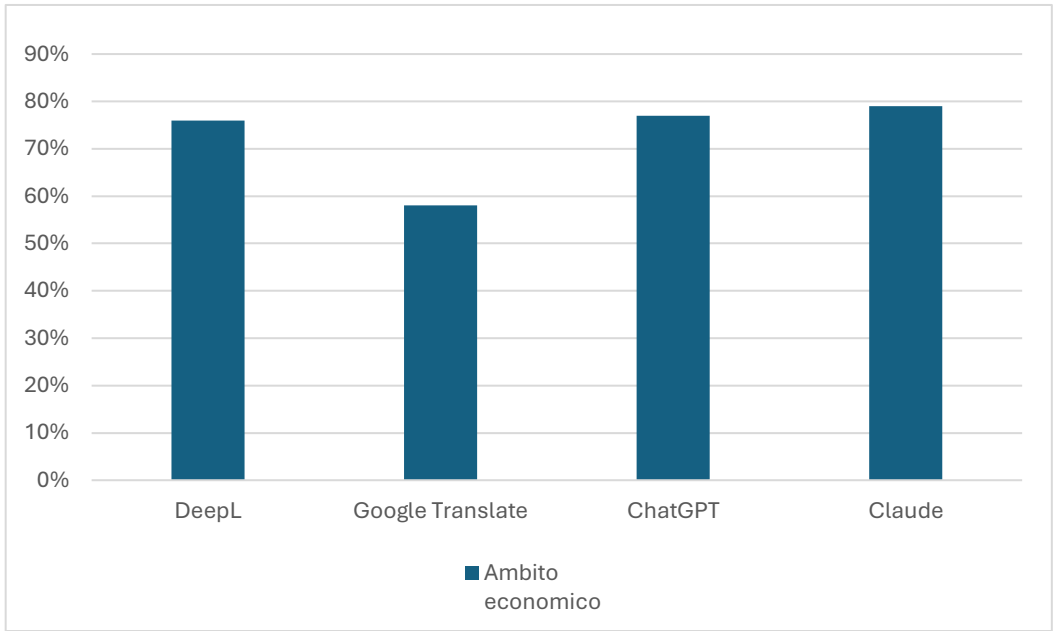


Figura 4.11 Risultato complessivo delle prestazioni dei diversi software in ambito economico.

Di seguito sono riportati alcuni esempi rappresentativi dei risultati ottenuti dai diversi sistemi di traduzione.

Tabella 4.12 Alcuni esempi tratti dal corpus dall'analisi delle traduzioni in ambito economico (FR-IT).

<i>Espressione metaforica</i>	<i>DeepL</i>	<i>Google Translate</i>	<i>ChatGPT</i>	<i>Claude</i>
Effet de falaise	Effetto precipizio	Effetto crollo	Effetto scogliera	Effetto precipizio
Boulimie d'endettement	Bulimia di indebitamento	Frenesia del debito	Frenesia di indebitamento	Bulimia da indebitamento
Fièvre du crédit	Febbre del credito	Frenesia creditizia	Febbre da credito	Febbre del credito
Ciseaux tarifaires	Forbice tariffaria	Manipolazione tariffaria	Price squeeze	Forbici tariffarie
Effet boule de neige	Effetto valanga	Effetto valanga	Effetto palla di neve	Effetto palla di neve

Secousses financières	Turbolenze finanziarie	Shock finanziari	Scosse finanziarie	Scosse finanziarie
------------------------------	------------------------	------------------	--------------------	--------------------

Tabella 4.13 Alcuni esempi tratti dal corpus dall’analisi delle traduzioni in ambito economico (IT-FR).

<i>Espressione metaforica</i>	<i>DeepL</i>	<i>Google Translate</i>	<i>ChatGPT</i>	<i>Claude</i>
Concorrenza hit-and-run	Hit-and-run	Hit-and-run	Hit-and-run	Hit-and-run
Sunk cost	Coût irrécupérable	Coût irrécupérable	Coût irrécupérable	Sunk cost
Trasferimenti fiscali a pioggia	Transferts fiscaux massifs	Transferts budgétaires massifs	Transferts budgétaires généralisés	Transferts budgétaires distribués
Ammortizzatori contro la disoccupazione	Amortisseurs contre le chômage	Allocations chômage	Prestations de soutien contre le chômage	Amortisseurs contre le chômage
Flat tax	Impôt forfaitaire	Impôt forfaitaire	Flat tax	Flat tax
Germogli verdi	Pousses vertes	Signes de reprise	Germes verts	Pousses vertes

Gli esempi riportati nelle tabelle hanno una funzione principalmente illustrativa e sono stati selezionati per rappresentare alcune delle principali tendenze emerse dall’analisi. Un aspetto particolarmente interessante riguarda un frequente parallelismo tra le soluzioni proposte da DeepL e Claude, che in numerosi casi producono traduzioni identiche o molto simili, spesso corrette dal punto di vista terminologico. Tale risultato appare interessante se si considera la diversa natura dei due sistemi e il fatto che una maggiore somiglianza sarebbe stata intuitivamente attesa tra i due LLM o tra i due sistemi di traduzione automatica neurale.

Rispetto al dominio medico, sono relativamente rari i casi in cui nessuno dei quattro sistemi riesce a individuare il traduttore terminologico appropriato. Dall’analisi emerge inoltre una tendenza particolarmente marcata di Google Translate a sostituire le espressioni metaforiche con formulazioni più esplicite e meno figurate. Questo comportamento suggerisce una certa capacità di cogliere il significato generale del termine di partenza, ma al tempo stesso evidenzia una difficoltà nel recuperare il traduttore specialistico corretto nella lingua di arrivo. Anche nei casi in cui sarebbe possibile mantenere l’immagine metaforica originale, Google Translate tende infatti a privilegiare parafrasi o riformulazioni semantiche.

Un'altra caratteristica distintiva del dominio economico è la forte presenza di anglicismi, particolarmente frequenti nella lingua italiana. L'economia rappresenta infatti uno dei settori maggiormente influenzati dall'inglese, soprattutto nella sua varietà americana, ed è molto frequente che i termini da tradurre siano già presenti nel testo italiano sotto forma di prestiti integrali. Il francese, al contrario, mostra una maggiore tendenza a conservare traduzioni nazionali e a limitare il ricorso agli anglicismi. Di conseguenza, il semplice mantenimento del termine inglese nel testo francese costituisce spesso una scelta inadeguata, nonostante sia una soluzione frequentemente adottata dai sistemi automatici analizzati.

Nel complesso, i risultati ottenuti nel dominio economico appaiono migliori rispetto a quelli osservati nel dominio medico. Tale differenza potrebbe essere ricondotta a una maggiore disponibilità di dati, risorse terminologiche e occorrenze nei corpora di addestramento, che rendono i termini economici specialistici più accessibili ai sistemi automatici rispetto alla terminologia medica.

4.3 Valutazione complessiva e confronto tra i domini specifici

Dopo aver esaminato separatamente i risultati relativi ai domini medico ed economico, risulta opportuno mettere a confronto i dati emersi al fine di individuare analogie, differenze e tendenze comuni nella traduzione automatica delle metafore terminologiche. Tale confronto consente non solo di valutare le prestazioni dei diversi sistemi nei due ambiti specialistici, ma anche di osservare l'influenza esercitata dalle specifiche caratteristiche linguistiche, terminologiche e concettuali di ciascun dominio.

In questa sezione verranno pertanto analizzati in modo trasversale i risultati ottenuti, con l'obiettivo di evidenziare eventuali comportamenti ricorrenti dei sistemi esaminati. In primo luogo, verranno confrontate le prestazioni registrate nella direzione traduttiva francese-italiano nei due domini oggetto di studio.

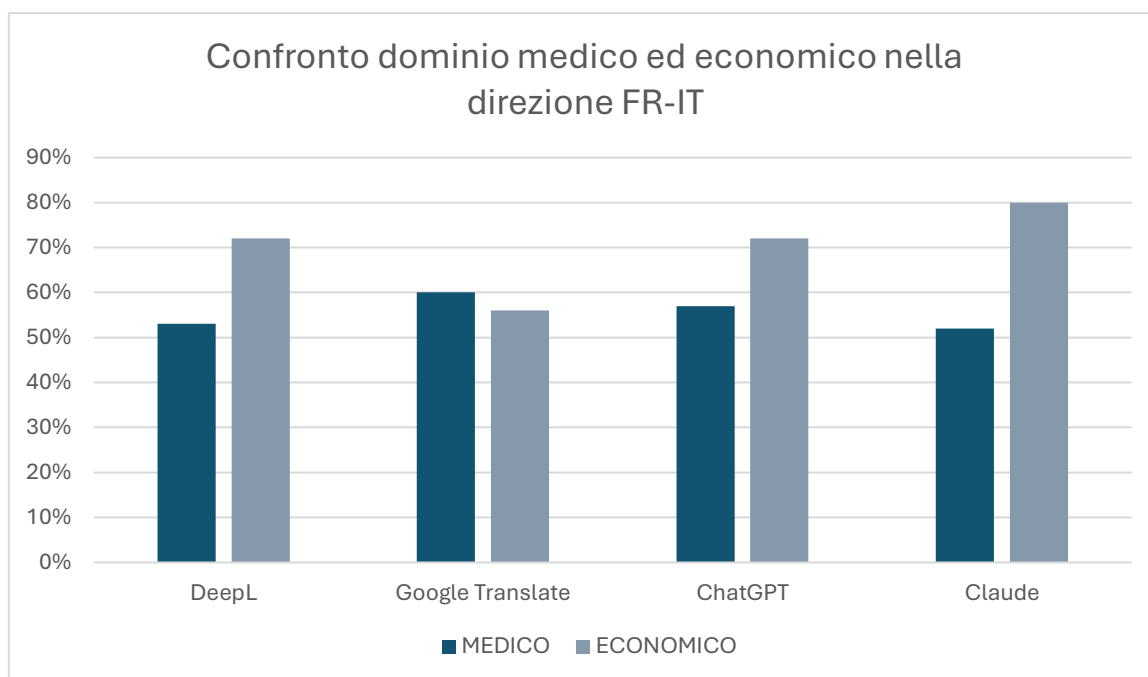


Figura 4.14 Confronto dei risultati ottenuti nella direzione linguistica FR-IT nei due domini, medico ed economico.

Come emerge chiaramente dal grafico riportato nella Figura 4.12, tutti i sistemi analizzati, ad eccezione di uno, ottengono risultati migliori nel dominio economico rispetto a quello medico. Tale differenza potrebbe essere spiegata dalla maggiore disponibilità di dati e testi economici, nonché dalla più ampia diffusione di questo linguaggio specialistico, che risulta generalmente più accessibile rispetto alla terminologia medica.

L'unica eccezione è rappresentata da Google Translate, che registra prestazioni leggermente migliori nel dominio medico, mostrando quindi un comportamento in controtendenza rispetto agli altri sistemi. Questo risultato potrebbe essere ricondotto alla particolare strategia adottata dal software, che tende frequentemente a riformulare le metafore terminologiche attraverso espressioni non figurate, anche nei casi in cui la lingua di arrivo dispone di una metafora equivalente. Nell'ambito medico, tale approccio si è rivelato talvolta vantaggioso, poiché ha consentito al sistema di individuare il termine specialistico corretto proprio nei casi in cui la metafora del testo di partenza richiedeva un adattamento o una neutralizzazione. Di conseguenza, Google Translate si è distinto soprattutto nelle situazioni in cui la traduzione ottimale non prevedeva la conservazione dell'immagine metaforica originaria, ma il ricorso a una metafora differente o a un termine privo di componente figurativa.

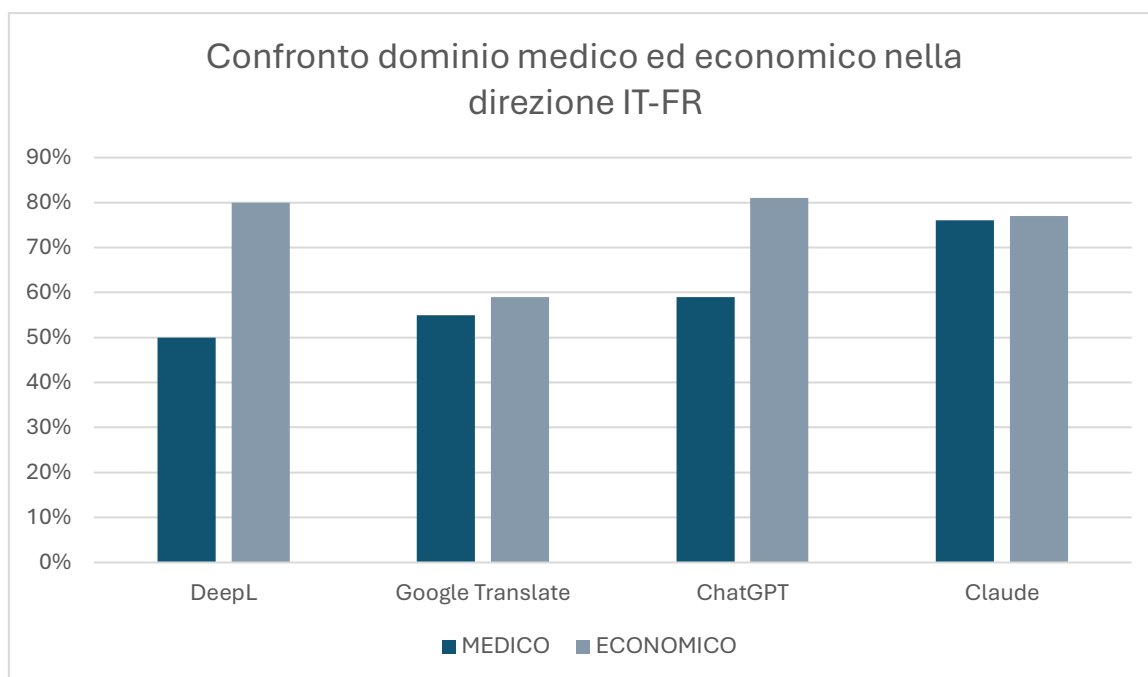


Figura 4.15 Confronto dei risultati ottenuti nella direzione linguistica IT-FR nei due domini, medico ed economico.

L'analisi del secondo grafico (Figura 4.13), dedicato al confronto tra i due domini nella direzione traduttiva italiano-francese, evidenzia una tendenza ancora più marcata. In questo caso, tutti e quattro i sistemi ottengono risultati migliori nel dominio economico rispetto a quello medico. Claude si distingue per la maggiore costanza delle prestazioni, registrando percentuali elevate e molto simili nei due ambiti. Google Translate presenta anch'esso risultati relativamente vicini tra loro, sebbene complessivamente di qualità inferiore.

Al contrario, ChatGPT e DeepL mostrano una maggiore variabilità tra i due domini, come risulta evidente anche dal grafico. Entrambi i sistemi registrano infatti un netto miglioramento nel dominio economico rispetto a quello medico, evidenziando una maggiore sensibilità alle caratteristiche del dominio specialistico. È inoltre significativo osservare che proprio ChatGPT e DeepL ottengono, in ambito economico, le prestazioni più elevate tra tutti i sistemi analizzati, confermando una particolare efficacia nella gestione della terminologia metaforica di questo settore.

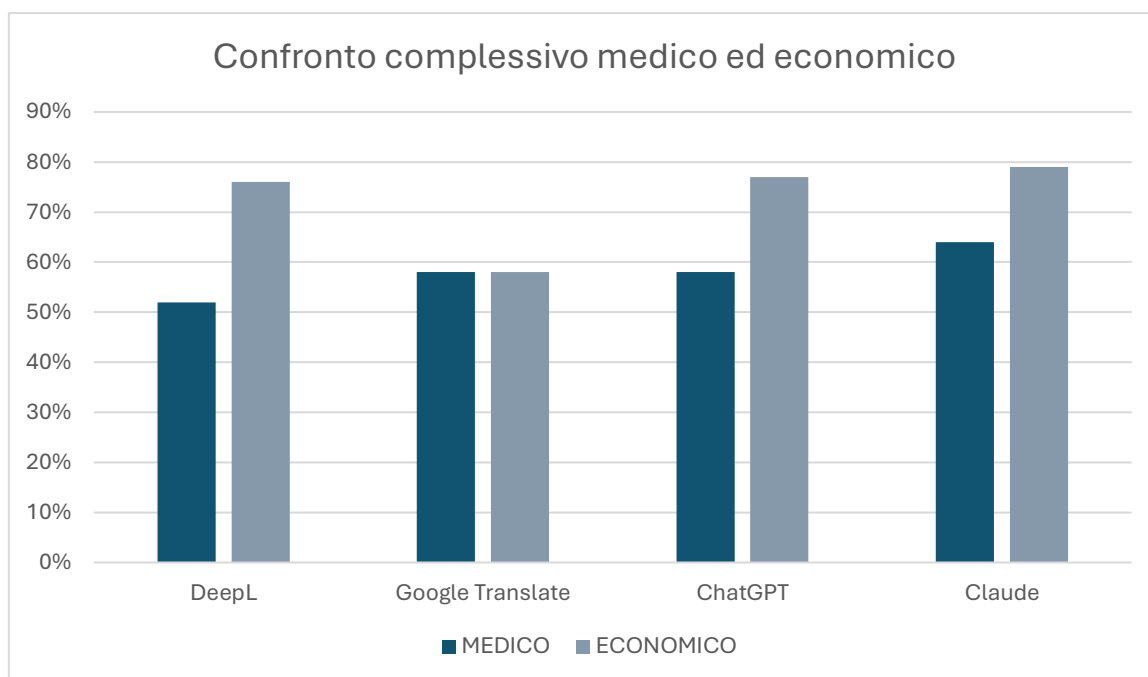


Figura 4.16 Confronto complessivo dei risultati ottenuti, in entrambe le direzioni traduttive, nei due domini medico ed economico.

Il grafico finale (Figura 4.14) rappresenta la sintesi più significativa dell'intera analisi, poiché consente di osservare in modo globale le prestazioni dei sistemi esaminati e di confrontarne il comportamento nei due domini specialistici oggetto di studio. Dai dati emerge che Google Translate è il sistema caratterizzato dalla maggiore stabilità tra i diversi ambiti: pur mostrando prestazioni complessivamente medio-basse, i risultati nei due domini risultano particolarmente omogenei, indicando una costanza di comportamento indipendente dal contesto specialistico.

Per quanto riguarda la qualità complessiva delle traduzioni delle metafore terminologiche, il sistema che ha ottenuto le performance migliori è Claude. Tale risultato appare coerente con quanto riportato dall'Artificial Analysis Intelligence Index (giugno 2026), uno dei benchmark indipendenti più utilizzati per il confronto tra modelli linguistici avanzati, nel quale Claude si colloca tra i modelli con le migliori prestazioni nelle attività di comprensione e generazione del linguaggio naturale. Sebbene la traduzione costituisca un compito specifico e solo parzialmente sovrapponibile a quelli generalmente considerati nei benchmark, i dati della presente ricerca sembrano confermare la notevole capacità del modello di interpretare il significato dei termini, adattare le espressioni alla lingua di arrivo e selezionare il traduttore più appropriato nei contesti specialistici. Questa tendenza risulta particolarmente evidente nella direzione traduttiva italiano-francese, nella quale Claude ha ottenuto le prestazioni più elevate dell'intero campione analizzato.

Un ulteriore elemento emerso con chiarezza riguarda l'influenza del dominio specialistico sulle prestazioni dei sistemi. Le differenze riscontrate tra ambito medico ed economico dimostrano infatti che il comportamento dei software varia sensibilmente in funzione del settore di applicazione, rendendo difficile formulare valutazioni generali sulla qualità di un

sistema senza considerare il contesto specifico. I risultati ottenuti evidenziano quindi la necessità di analisi circoscritte a singoli domini, poiché solo un approccio di questo tipo consente di produrre valutazioni affidabili e di comprendere con maggiore precisione punti di forza e limiti dei diversi sistemi di traduzione automatica.

Nel complesso, l'analisi mostra che la traduzione automatica delle metafore terminologiche raggiunge livelli di accuratezza variabili a seconda sia del sistema utilizzato sia del dominio specialistico considerato. Sebbene i modelli più recenti evidenzino capacità promettenti nella gestione di fenomeni linguistici complessi, permangono difficoltà significative nei casi che richiedono adattamenti terminologici e concettuali. Ciò conferma la necessità di continuare a valutare tali strumenti all'interno di contesti specialistici specifici, al fine di comprenderne in modo più accurato potenzialità e limiti.

CAPITOLO 5

CONCLUSIONI

Il presente lavoro ha analizzato sistematicamente le prestazioni di diversi sistemi di traduzione automatica, in particolare due sistemi di traduzione automatica neurale (NMT), DeepL e Google Translate, e due Large Language Model (LLM), Claude (Sonnet 4.6) e ChatGPT (GPT-5.3-mini). L'obiettivo principale consisteva nella valutazione della resa delle metafore, mettendo in luce le differenze tra queste due macro-categorie di sistemi e, parallelamente, confrontando le performance dei modelli appartenenti alla stessa tipologia. L'analisi ha preso in considerazione due ambiti specialistici eterogenei, medicina ed economia, ed entrambe le direzioni traduttive (italiano-francese e francese-italiano). Il corpus, costruito manualmente, è composto da venti articoli scientifici per ciascun ambito (dieci in francese e dieci in italiano), per un totale di quaranta testi, tradotti dai quattro sistemi analizzati, generando complessivamente 120 output traduttivi. La valutazione è stata effettuata manualmente sulla base di criteri specifici illustrati nel capitolo 4.1.

Dall'analisi emerge che le prestazioni dei sistemi variano sensibilmente in funzione dell'ambito tematico. In particolare, il dominio economico restituisce, per tutti i sistemi, risultati complessivamente più elevati. Ciò è riconducibile alla maggiore stabilità della terminologia specialistica e alla frequente presenza di metafore convenzionalizzate o dotate di equivalenti diretti nelle due lingue.

Dal confronto tra LLM e sistemi NMT emerge una performance complessivamente superiore dei primi, probabilmente favorita dalla maggiore quantità e varietà di dati su cui tali modelli sono addestrati, che consente loro di colmare con maggiore efficacia lacune linguistiche e terminologiche attraverso meccanismi di generalizzazione statistica più avanzati.

Un ulteriore elemento ricorrente riguarda la differenza prestazionale tra le due direzioni traduttive, con risultati generalmente migliori nella traduzione dall'italiano al francese. Tale fenomeno può essere spiegato dalla maggiore disponibilità di risorse linguistiche in lingua francese, dalla presenza di corpora più ampi e dalla più ampia diffusione di testi specialistici in tale lingua. Ne consegue che la quantità e la qualità delle risorse disponibili rappresentano un fattore determinante per la qualità della traduzione automatica.

L'obiettivo di questa ricerca non era individuare il modello più performante in assoluto, sebbene tale aspetto sia stato comunque approfondito in quanto rilevante, bensì analizzare le dinamiche, le strategie traduttive e le tendenze dei sistemi automatici nella traduzione specialistica, con particolare attenzione a un fenomeno complesso quale la metafora terminologica. Lo studio ha quindi voluto indagare le capacità attuali di tali modelli, il modo in cui affrontano questa specifica difficoltà traduttiva e le possibili prospettive future.

Nel complesso, i risultati confermano che, nonostante i significativi progressi nella traduzione automatica e nello sviluppo dei LLM, permangono limiti rilevanti nella gestione delle metafore, soprattutto quando queste sono fortemente connotate culturalmente. La

metafora, infatti, costituisce un fenomeno intrinsecamente complesso, la cui dimensione cognitiva, culturale ed esperienziale ne rende particolarmente difficile l'elaborazione automatica. Ne deriva che la traduzione automatica si configura come uno strumento complementare alla competenza umana, soprattutto nei casi in cui sia necessario preservare il valore figurativo del testo o adottare strategie di adattamento testuale che richiedono una comprensione profonda del contesto e della cultura d'arrivo.

È importante sottolineare che la valutazione condotta in questo studio si concentra esclusivamente sulla resa delle metafore e non sulla performance traduttiva generale dei sistemi analizzati. Il presente lavoro offre dunque un contributo mirato all'analisi della gestione della metafora nei sistemi automatici, evidenziandone punti di forza e criticità e sottolineando il ruolo centrale della supervisione umana nella traduzione di testi specialistici.

In prospettiva, la sfida principale sarà quella di integrare l'efficienza dei modelli automatici con la sensibilità culturale e contestuale del traduttore umano, in un'ottica di collaborazione ibrida capace di produrre traduzioni sempre più accurate, naturali e culturalmente coerenti.

Bibliografia del corpus

Articoli medici FR

TESTO	FONTE
TESTO 1	Fitoussi, F., & Penneçot, G.-F. (2005). <i>Les traumatismes du doigt chez l'enfant : les erreurs à éviter</i> . <i>Archives de Pédiatrie</i> , 12(10), 1529–1532.
TESTO 2	Janot, K., Boustia, F., Maruani, A., Lorette, G., & Herbreteau, D. (2019). <i>Angiomes superficiels : traitements</i> . <i>La Presse Médicale</i> , 48(4).
TESTO 3	Olivier V, Lacour J.P., Castanet J., Perrin C., Ortonne J.P. <i>Chéilite granulomateuse chez une enfant</i> . <i>Archives de Pédiatrie</i> . 2000;7(3):274–277.
TESTO 4	Beuzit, S., Gobert, M., de Moreuil, C., & Rouvière, B. (2022). <i>De multiples lésions sur un TEP-scanner</i> . <i>La Revue de Médecine Interne</i> , 43(2), 122–124.
TESTO 5	El Andaloussi, Y., Yousri, B., Aboumaarouf, M., & El Andaloussi, M. (2006). <i>Les fractures de l'épicondyle médial chez l'enfant</i> . <i>Chirurgie de la Main</i> , 25(6), 303–308.
TESTO 6	Otayek, S., Ramanoudjame, M., & Fitoussi, F. (2016). <i>Les fractures de l'extrémité distale du radius chez l'enfant</i> . <i>Hand Surgery and Rehabilitation</i> , 35S, S150–S155.
TESTO 7	Kluger, N., Bessis, D., Uhrhammer, N., Guillot, B., & Aractingi, S. (2007). <i>Syndrome de Werner (progeria de l'adulte)</i> . <i>Annales de Dermatologie et de Vénéréologie</i> , 134(2), 140–142.
TESTO 8	Dubois, A., Thellier, S., Wierzbicka-Hainaut, E., Pierre, F., Anyfantakis, V., & Guillet, G. (2010). <i>Exanthème à type de « syndrome babouin » au cours d'une primo-infection par le parvovirus B19 : deux cas</i> . <i>Annales de Dermatologie et de Vénéréologie</i> , 137(11), 709–712.
TESTO 9	Kuate Tegueu, C., Garrigues, G., Charif, M., Geny, C., & Touchon, J. (2010). <i>Main étrangère révélatrice d'une maladie de Creutzfeldt-Jakob</i> . <i>Revue Neurologique</i> , 166(4), 346–349.
TESTO 10	Vigarios, E., de Bataille, C., Boulanger, M., Fricain, J.-C., & Sibaud, V. (2015). <i>Variations physiologiques de la langue [Normal variations in lingual soft tissue]</i> . <i>Annales de Dermatologie et de Vénéréologie</i> , 142(10), 583–592.

Articoli medici IT

TESTO	FONTE
TESTO 1	Alborghetti, A., Aiello, C., Barbarano, F., Fundarò, F., Fabbri, F., & Tramonte, L. (n.d.). <i>Minoxidil: la soluzione definitiva per l'alopecia?</i> / <i>Minoxidil: the ultimate solution for alopecia?</i> SIMG – Società Italiana di Medicina Generale, Macroarea Cronicità.
TESTO 2	Pagani, L., Marra, S., Paiardi, S., Ricevuti, G., & Bressan, M. A. (2014). <i>Un subdolo caso di endocardite</i> . Bollettino della Società Medico Chirurgica di Pavia, 127(1), 13–19.
TESTO 3	Di Mario, M., Castriota-Scanderbeg, A., Sabatini, U., & Fraracci, L. (2001). <i>Diagnosi RM di lipoma del calcagno di I tipo sec. Milgram. Descrizione di un caso</i> / Magnetic resonance diagnosis of lipoma of the heel of Milgram's type I: a case report. La Radiologia Medica, 102, 421–423.
TESTO 4	Vicenti, G., Abate, A., Carrozzo, M., Colella, A., & Moretti, B. (2018). <i>Le fratture di polso e la lesione di Galeazzi</i> . Lo Scalpello, 32, 280–287.
TESTO 5	Arrigoni, C., & Catena, N. (2023). <i>Intrappolamento del flessore profondo delle dita nel callo osseo di una frattura biossea di avambraccio in età pediatrica: un caso clinico</i> . Rivista Italiana di Chirurgia della Mano, 60, 84–88.
TESTO 6	Carugno, A., Alborghetti, A., Roveda, G., Grasso, V., Cananzi, R., Borroni, R., Rivetti, N., & Brazzelli, V. (2010). <i>Studio dell'onicopatia psoriasica in 178 pazienti: sua correlazione con il fenotipo clinico e l'artrite psoriasica</i> . Bollettino della Società Medico Chirurgica di Pavia, 123(3), 591–597.
TESTO 7	Giua, C., & Cimino, V. (2015). <i>La psoriasi lieve e moderata: Riconoscimento differenziale e trattamenti topici</i> . Società Italiana di Farmacia Clinica (SIFAC), Farmacia Clinica (Punto Effe).
TESTO 8	Fiore, D., Dall'Oglio, S., Muzzio, P. C., Bassi, N., & Caratozzolo, E. (2001). <i>Rottura traumatica del diaframma con particolare migrazione intra-toracica del fegato</i> . Radiologia Medica, 102, 400–402.
TESTO 9	Calafiore, V., Basile Rognetta, F., & Cavaliere, P. (2016). <i>La sutura delle lesioni meniscali a manico di secchio</i> . Acta Ortopedica Italica, 39.
TESTO 10	Paolini, A., Caminiti, A., & Paolini, G. (1999). <i>Suture in chirurgia addominale</i> . In N. Scuderi, C. Rubino & A. La Padula (Eds.), <i>Le suture in chirurgia</i> (pp. 109–116). Verduci Editore.

Articoli economici FR

TESTO	FONTE
TESTO 1	Stein, J. L. (2011). <i>Stochastic optimal control and the U.S. financial debt crisis</i> . Économie publique/Public Economics, 26–27(1–2), 271–279.
TESTO 2	Coudert, V., Couharde, C., & Mignon, V. (2011). <i>L'impact des crises financières globales sur les marchés des changes des pays émergents</i> . Revue Économique, 62(3), 451–460.
TESTO 3	Renault, T., & Savatier, B. (2021). <i>Quel impact de la monnaie hélicoptère sur l'inflation ?</i> Focus n°063-2021, Conseil d'analyse économique (CAE), juin 2021.
TESTO 4	Klein, O. (2004). <i>Que faire face à l'instabilité financière ?</i> Sociétal, 45(3e trimestre), 4–21.
TESTO 5	Ullmo, Y., & Wahl, P. (1998). <i>Le retour de l'endettement</i> . Revue d'Économie Financière, 46, 7–15.
TESTO 6	Orléan, A. (2004). Les marchés financiers sont-ils rationnels ? Reflets et perspectives de la vie économique, 43(2), 35–41.
TESTO 7	Poirier, A. (2014). <i>Le multiplicateur de dépenses publiques en période de trappe à liquidité</i> . Revue Française d'Économie, XXIX(1), 11–23.
TESTO 8	Perrot, A. (2004). <i>Régulation et politique de concurrence dans les réseaux électriques / Regulation and competition policy in the electricity networks</i> . Économie publique/Public Economics, 14(1), 1–18.
TESTO 9	Knot, K. (2020). <i>La réglementation financière peut-elle contrer la crise de la Covid-19 ?</i> Revue d'Économie Financière, 139-140, 259–267.
TESTO 10	Cousin, A. (2015). <i>Commentaire sur l'article « La mesure du risque systémique après la crise financière »</i> . Revue économique, 66(3), 501–504.

Articoli economici IT

TESTO	FONTE
TESTO 1	Coccoresse, P. (1995). <i>Contendibilità e industria bancaria</i> . Giornale degli Economisti e Annali di Economia, 54(4–6), 229–242.
TESTO 2	Codogno, L. (2022). <i>Crescita e inflazione: una tempesta al rallentatore</i> . Rivista di Politica Economica, 2022(2), 13–29.
TESTO 3	Cipollone, P. (2026). <i>Europa e sovranità monetaria</i> . Moneta e Credito, 79(313).
TESTO 4	Felice, E. (2025) <i>Per un'altra economia e un'altra politica</i> . Menabò di Etica ed Economia, 248.
TESTO 5	Salerno, N. C. (2024). <i>Chi ha soluzioni per il puzzle delle pensioni? Qualche spunto nelle due ultime leggi di bilancio</i> . Politica Economica, 40(1-2).
TESTO 6	Visco, V. (2019). <i>Per una riforma fiscale</i> . Politica Economica / Journal of Economic Policy, XXXV(1), 131–154.
TESTO 7	Romano, R. A., & Variato, A. M. (2026). <i>Ruolo e peso economico e democratico delle multinazionali</i> . Moneta e Credito, 79(313).
TESTO 8	Gobbi, L. (2026). <i>Safe asset europeo: principi economici delle principali proposte di Eurobond</i> . Moneta e Credito, 79(313), 17–39
TESTO 9	Lombardi, M. (2020). <i>Lo scenario macroeconomico di una crisi sistemica</i> . Agenda Digitale.
TESTO 10	Siviero, L. (2008). <i>Terminali marittimi e sistemi logistici regionali nei modelli di rete-valore</i> . In E. Forte (Ed.), Economia dei trasporti e logistica economica: ricerca per l'innovazione e politiche di governance. Giordano Editore.

Riferimenti bibliografici

- Aristotele, *Poetica* (1457b), citato in Reggiani, N. (2017). *Metaphorá nei papiri greci. Una riflessione etimologica*. In D. Astori (a cura di), *La metafora e la sua traduzione. Fra riflessioni teoriche e casi applicativi* (pp. 63–82). Bottega del Libro.
- Arduini, S. (2014). *Metaphor; translation, cognition*. In D. R. Miller & E. Monti (Eds.), *Tradurre figure / Translating figurative language* (pp. 41–52). CeSLiC.
- Ayoob, E. (2007). *Black & Davidson on metaphor*. *Macalester Journal of Philosophy*, 16(1), Article 6.
- Banitz, B. (2020). *Machine translation: A critical look at the performance of rule-based and statistical machine translation*. *Cadernos de Tradução*, 40(1).
- Beligné, M. (2017). *Des espaces dans la détection de métaphores*. *Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales*, 12(2), 69–99.
- Black, M. (1954). *Metaphor*. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 55, 273–294.
- Bocian, E. (2009). *Strategie di traduzione della metafora alla luce della linguistica cognitiva*. *Studia Romanica Posnaniensia*, 36, 15–32. Adam Mickiewicz University Press.
- Boyd, R. (1979). *Metaphor and theory change*. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought*. Cambridge University Press. (citato in Pascolini, 2004, p. 7)
- Boyd, R. (1993). *Metaphor and theory change: What is "metaphor" a metaphor for?* In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought* (2nd ed., pp. 481–532). Cambridge University Press.
- Brusasco, P. (2018). *La traduzione automatica. Un po' di storia: successi e qualche riflessione*. Tradurre. Pratiche e strumenti, 14.
- Castorina, A. (2009). *Note sui linguaggi specialistici, la terminologia e il linguaggio economico spagnolo*. *Quaderni del Centro di Studi Filologici e Linguistici Siciliani*, 20, 139–160.
- Condillac, E. B. (1746). *Essai sur l'origine des connaissances humaines*. In *Œuvres*. Puf, 1947. (Trad. it.: *Saggio sull'origine delle conoscenze umane*. In *Opere*. Utet, 1976)
- Contini, A. (2016). *La forza cognitiva della metafora: convergenze e divergenze nel dibattito novecentesco*. *I Castelli di Yale Online*, 4(1), 14–28.
- Contini, A. (2020). *Pensare per metafore: dall'interaction view alla teoria della metafora concettuale*. In *La metafora tra conoscenza e innovazione. Una questione filosofica* (pp. 17–45). Mimesis.
- Dagut, M. B. (1987). *More about the translatability of metaphor*. *Babel*, 33(2), 77–83.
- Di Cesare, D. (1986). *Sul concetto di metafora in G. B. Vico*. *Bollettino del Centro di Studi Vichiani*, 16, 325–334.

- Durodola, F. O., & Eludiora, S. I. (2019). *Development of a machine translation system for date referencing in Yoruba language*. International Journal of Computer Applications, 177(20).
- Enis, M., & Hopkins, M. (2024). *From LLM to NMT: Advancing low-resource machine translation with Claude*. [Preprint]. *arXiv* <https://arxiv.org/abs/2404.13813>
- Ervas, F., & Gola, E. (2013). *Lessico e immaginazione nella traduzione delle metafore*. E|C Serie Speciale, 7(17). Università di Cagliari.
- Evola, V. (2008). *La metafora come carrefour cognitivo del pensiero e del linguaggio*. In C. Casadio (a cura di), *Vie della metafora: linguistica, filosofia, psicologia* (pp. 55–80). Prime Vie.
- Fasciolo, M. (2023). *Creative metaphors and conceptual conflicts: The requirements of consistency as ontological presuppositions*. In M. Prandi & M. Rossi (Eds.), *Researching metaphors: Towards a comprehensive account* (pp. 42–59). Routledge.
- Giudice, T. (2012). *Metafora*. APhEx, 5, 32.
- Gotti, M. (2005). *Investigating specialized discourse*. Peter Lang.
- Guastini, D. (2005). *Aristotele e la metafora: ovvero un elogio dell'approssimazione*. Università di Roma "La Sapienza".
- Hendy, A., Abdelrehim, M., Sharaf, A., Raunak, V., Gabr, M., Matsushita, H., Kim, Y. J., Afify, M., & Awasthi, A. (2023). *How good are GPT models at machine translation? A comprehensive evaluation*. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2302.09210>
- Humbley, J. (2006). *La traduction des métaphores dans les langues de spécialité : le cas des virus informatiques*. Linx, 52, 49–62.
- Hutchins, W. J. (1995). *Machine translation: A brief history*. In E. F. K. Koerner & R. E. Asher (Eds.), *Concise history of the language sciences: From the Sumerians to the Cognitivists* (pp. 431–445). Pergamon Press.
- Jamet, D. (2003). *Traduire la métaphore : ébauche de méthode*. In M. Ballard & A. El Kaladi (Eds.), *Traductologie, linguistique et traduction : actes du colloque international de traductologie*. Artois Presses Université.
- Johnson, M. (1981). *Metaphor in the philosophical tradition*. In M. Johnson (Ed.), *Philosophical perspectives on metaphor*. University of Minnesota Press.
- Khoshafah, F. (2023). *ChatGPT for arabic-english translation: Evaluating the accuracy*. Research Square, 1–19.
- Kövecses, Z. (2014). *Conceptual metaphor theory and the nature of difficulties in metaphor translation*. In D. R. Miller & E. Monti (Eds.), *Tradurre figure / Translating figurative language* (pp. 25–40). CeSLiC.

- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press. (Trad. it. di Violi, P.: *Metafora e vita quotidiana*. Riedizioni, 2022)
- Lavoisier, A. (1787). *Méthode de nomenclature chimique*. Imprimerie Royale.
- Light, M., & Greiff, W. (2002). *Statistical models for the induction and use of selectional preferences*. *Cognitive Science*, 26(3), 269–281.
- Mammino, L. (1995). *Il linguaggio e la scienza. Guida alla precisione del linguaggio*. SEI.
- Manieri, A. (2018). *Catacresi e metafora nella retorica antica: dalla forza creativa al declino di un tropo*. *Lexis. Poetica, retorica e comunicazione nella tradizione classica*, 36, 9–30.
- Maniowska, K. (2020). *Malattia come metafora o metafora delle malattie: Riflessioni sulla terminologia medica italiana*. *Kwartalnik Neofilologiczny*, 67(1), 90–101.
- Martinengo, A. (2016). *Morte e rinascita della metafora*. *Trópos*, 9(1), 131–144.
- Mason, K. (1982). *Metaphor and translation*. *Babel*, 28(3), 140–149.
- Molino, J., Soublin, F., & Tamine, J. (1979). *Présentation : Problèmes de la métaphore*. *Langages*, 54, 5–40. Armand Colin.
- Musolff, A. (2017). *Metaphor and cultural cognition*. In F. Sharifian (Ed.), *Advances in cultural linguistics* (pp. 325–344). Springer.
- Neuman, Y., Assaf, D., Cohen, Y., Last, M., Argamon, S., Newton, J., & Sotirakopoulos, A. (2013). *Metaphor identification in large texts corpora*. *PLoS ONE*, 8(4).
- Ognibene, F. (2020). *Metapsicologia della catacresi*. *Metapsychologica – Rivista di psicanalisi freudiana*, 1, 173–183.
- Okpor, M. D. (2014). *Machine translation approaches: Issues and challenges*. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 11(5), 159–165.
- Palanichamy, N., & Trojovský, P. (2024). *Overview and challenges of machine translation for contextually appropriate translations*. *iScience*. Elsevier.
- Pascolini, A. (2004). *Metafore e comunicazione scientifica*. *Journal of Science Communication*, 3(1), 1–18.
- Pirazzini, D. (1997). *Cinque miti della metafora nelle Übersetzungswissenschaft. Problemi di traduzione delle immagini nella coppia di lingue Tedesco – Italiano* (Europäische Hochschulschriften, Reihe 9, Bd. 27). Peter Lang.
- Polidoro, P. (2002). *Metafora: retorica, semiotica e scienze cognitive*. Seminario presso Università degli Studi di Roma.
- Pragglejaz Group. (2007). *MIP: A method for identifying metaphorically used words in discourse*. *Metaphor and Symbol*, 22(1).

Prandi, M. (1999). *La metafora come costruzione linguistica: le forme interne del conflitto concettuale*. *Lingua e Stile*, 34(2), 201–210.

Prandi, M. (2017). *Conceptual conflicts in metaphors and figurative language*. Routledge.

Prandi, M. (2024). *Lessico e terminologie di specialità: dalla polisemia ai tecnicismi collaterali*. Insegnandoitaliano.

Prandi, M., & Rossi, M. (2012). *Les métaphores dans la création de terminologie*. In AA.VV., *Terminologie: textes, discours et accès aux savoirs spécialisés* (pp. 7–19). Éditions du GLAT.

Reppen, R., & Simpson-Vlach, R. (2010). *Corpus linguistics*. In N. Schmitt (Ed.), *An introduction to applied linguistics* (pp. 89–109). Hodder & Stoughton.

Resche, C. (2016). *Termes métaphoriques et métaphores constitutives de la théorie dans le domaine de l'économie : de la nécessité d'une veille métaphorique*. In M. Faciolo & M. Rossi (Eds.), *Langue française*, 189, 103–116.

Ricoeur, P. (1975). *La métaphore vive*. Éditions du Seuil. (Trad. it. di Rampa, C.: *La metafora viva*. Jaca Book, 1981)

Rossi, M. (2015). *In rure alieno. Métaphores et termes nomades dans les langues de spécialité*. Peter Lang.

Rossi, M. (2016a). *Pour une typologie des avatars métaphoriques dans les terminologies spécialisées*. *La Langue Française*, 189(1), 87–102.

Rossi, M. (2016b). *Termini e metafore: Traduzione e comparazione interlinguistica*. *Lingue e Linguaggi*, 18, 107–123.

Rousan, R. A., Jaradat, R., & Malkawi, M. (2025). *ChatGPT translation vs. human translation: An examination of a literary text*. *Cogent Social Sciences*, 11(1).

Salmon, L. (2017). *Teoria della traduzione*. Franco Angeli. (pp. 197–219)

Scarpa, F. (2008). *La traduzione specializzata: un approccio didattico professionale* (2^a ed.). Hoepli.

Schäffner, C. (2004). *Metaphor and translation: Some implications of a cognitive approach*. *Journal of Pragmatics*, 36(7), 1253–1269.

Schlanger, J. (1991). *La pensée inventive*. In I. Stengers & J. Schlanger, *Les concepts scientifiques* (pp. 67–100). Gallimard.

Shumailov, I., Shumaylov, Z., Zhao, Y., Papernot, N., Anderson, R., & Gal, Y. (2024). *AI models collapse when trained on recursively generated data*. *Nature*, 631, 755–759.

Sreelekha, S., Bhattacharyya, P., & Malathi, D. (2018). *Statistical vs. rule-based machine translation: A comparative study on Indian languages*. In S. S. Dash et al. (Eds.),

International Conference on Intelligent Computing and Applications, Advances in Intelligent Systems and Computing (Vol. 632, pp. 662–675). Springer.

Steen, G. J., Dorst, A. G., Herrmann, J. B., Kaal, A., Krennmayr, T., & Pasma, T. (2010). *A method for linguistic metaphor identification: From MIP to MIPVU* (Converging Evidence in Language and Communication Research, Vol. 14). John Benjamins Publishing Company.

Strik Lievers, F. (2017). *Figures and the senses. Towards a definition of synaesthesia*. Review of Cognitive Linguistics, 15(1), 83–101.

Strik Lievers, F. (2022). *Types of metaphors and their structure: Annotation guidelines between theory and practice*. In M. Prandi & M. Rossi (Eds.), *Researching metaphors: Towards a comprehensive account* (pp. 91–107). Routledge.

Strik Lievers, F. (2023). *Synaesthesia and language*. In M. Aronoff (Ed.), *Oxford bibliographies in linguistics*. Oxford University Press.

Trabant, J. (2019). *Trasporto: La metafora come origine della conoscenza in Giambattista Vico*. CoSMo. Comparative Studies in Modernism, 15, 163–178.

Travaglini, G. (2009). *La metafora, l'analogia e le figure dei sensi in Aristotele*. Rivista di Estetica, 40, 121–148.

Telaumbanua, Y. A., Marpaung, A., Gulo, C. P. D., Waruwu, D. K. W., Zalukhu, E., & Zai, N. P. (2024). *An analysis of two translation applications: Why is DeepL Translate more accurate than Google Translate?* Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications, 4(1).

Van den Broeck, R. (1981). *The limits of translatability exemplified by metaphor translation*. Poetics Today, 2(4), 73–87.

Vandaele, S. (2002). *Métaphores conceptuelles en traduction biomédicale et cohérence*. TTR, 15(1), 223–239.

Vaswani, A., Bengio, S., Brevdo, E., Chollet, F., Gomez, A. N., Gouws, S., Jones, L., Kaiser, Ł., Kalchbrenner, N., Parmar, N., Sepassi, R., Shazeer, N., & Uszkoreit, J. (2018). *Tensor2Tensor for neural machine translation*. In Proceedings of AMTA 2018, Vol. 1: MT Research Track (pp. 193–199).

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). *Attention is all you need*. In Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems (pp. 5998–6008).

Violi, P. (1997). *Significato ed esperienza*. Bompiani.

Wang, H., Wu, H., He, Z., Huang, L., & Church, K. W. (2021). *Progress in machine translation*. Engineering, 18, 143–153.

Wang, M., Xie, J., Tan, Z., Su, J., Xiong, D., & Bian, C. (2018). *Neural machine translation with decoding-history enhanced attention*. In Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics (pp. 1464–1473).

Yenduri, G., Ramalingam, M., Selvi, G. C., Supriya, Y., Srivastava, G., Maddikunta, P. K. R., Pham, Q.-V., & Gadekallu, T. R. (2024). *GPT (Generative Pre-Trained Transformer): A comprehensive review on enabling technologies, potential applications, emerging challenges, and future directions*. IEEE Access, 12, 54608–54649.

Zhang, W. (2025). *Applications of deep learning in natural language processing: A case study on machine translation*. Journal of Computer, Signal, and System Research, 2(1).

Sitografia

Artificial Analysis. (s.d.). *Artificial Analysis*. <https://artificialanalysis.ai/>

D'Elia, D. (2026). *DeepL o Google Translate, quale traduttore AI è davvero migliore nel 2025*. Wired Italia. <https://www.wired.it/article/deepl-vs-google-translate-confronto-traduttori-ai/>

DeepL SE. (s.d.). Note legali – DeepL Publisher. <https://www.deepl.com/it/publisher>

Frasso, E. (2023). *Un anno di ChatGPT: a che punto è la rivoluzione AI?* AI News. <https://ainews.it/un-anno-di-chatgpt-a-che-punto-e-la-rivoluzione-ai/>

IBM. (2023). *What is machine translation?* <https://www.ibm.com/topics/machine-translation>

Internet Society Foundation. (2023, 15 maggio). *What are the most used languages on the Internet?* <https://www.isocfoundation.org/2023/05/what-are-the-most-used-languages-on-the-internet/>

MIPVU – Metaphor Identification Procedure VU University Amsterdam. (s.d.). *VisMet: VU Amsterdam Metaphor Corpus Online*. <https://www.vismet.org/metcor/documentation/MIPVU.html>

Stryker, C., & Scapicchio, M. (2025). *What is generative AI?* IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/generative-ai>

W3Techs. (2026). *Usage statistics of content languages for websites*. https://w3techs.com/technologies/overview/content_language