



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale
in Interpretariato e Traduzione Editoriale, Settoriale

Tesi di Laurea

Neural Machine Translation e traduzione letteraria

Il futuro dei traduttori nell'era dell'Intelligenza Artificiale

Relatore

Ch. Prof.ssa Federica Passi

Correlatore

Ch. Prof. Paolo Magagnin

Laureanda

Margherita Dall'Agata

Matricola 862239

Anno Accademico

2020/2021

“A volte penso che ci sia un rapporto tra il decadimento dell’umanità e la prosperità e il benessere in cui viviamo. La prosperità e il benessere sono obiettivi anche necessari che il genere umano persegue nella sua lotta per il progresso, ma generano profonde e temibili contraddizioni. Il genere umano sta infatti distruggendo con le proprie mani alcune delle qualità che possiede.”

Mo Yan – Sorgo Rosso

INDICE

ABSTRACT	6
摘要	7
INTRODUZIONE	8
<i>CAPITOLO 1 – STORIA DELLA MACHINE TRANSLATION</i>	9
1.1 L’EVOLUZIONE STORICA DELLA TRADUZIONE AUTOMATICA	9
1.1.1. I PRECURSORI DELLA MACHINE TRANSLATION – Anni ‘40	10
1.1.2. LA NASCITA DELLA MACHINE TRANSLATION – Anni ‘50	10
1.1.3. LE PRIME CRITICHE ALLA MACHINE TRANSLATION – Anni ‘60	13
1.1.4. LA RICERCA DI NUOVI APPROCCI ALLA MACHINE TRANSLATION – Anni ‘70	14
1.1.5. IL RITROVATO OTTIMISMO NEI CONFRONTI DELLA MACHINE TRANSLATION	15
1.2. DALLA RULE-BASED MT ALLA STATISTICAL MT	16
1.2.1. LA RULE-BASED MACHINE TRANSLATION	16
1.2.2. LA STATISTICAL MACHINE TRANSLATION	18
1.3. LA NEURAL MACHINE TRANSLATION	20
1.3.1. DEFINIZIONE E FUNZIONAMENTO	20
1.3.2. LIMITI E VANTAGGI	23
1.3.3. LA NEURAL MACHINE TRANSLATION NEL MONDO REALE	27
<i>CAPITOLO 2 – MACHINE TRANSLATION VS. TRANSLATION STUDIES</i>	29
2.1. L’EVOLUZIONE DEI TRANSLATION STUDIES E LA MACHINE TRANSLATION	30
2.1.1. L’APPROCCIO LINGUISTICO E LA RULE-BASED MACHINE TRANSLATION	30
2.1.2. L’APPROCCIO EMPIRICO E LA STATISTICAL MACHINE TRANSLATION	32
2.1.3. IL CULTURAL TURN E IL RIFIUTO DELLA MACHINE TRANSLATION	34
2.1.4. IL TECHNOLOGICAL TURN DEI TRANSLATION STUDIES	36
2.2. LA TRADUZIONE NELL’ERA DIGITALE	38
2.2.1. L’INDUSTRIA DELLA TRADUZIONE	38
2.2.2. I TRADUTTORI E IL LORO RUOLO NELLA SOCIETÁ	41
2.2.3. IL PROCESSO DI POST-EDITING	44
2.3. L’ETICA DELLA TRADUZIONE	46
2.4. TRANSLATION STUDIES E MACHINE TRANSLATION IN CINA	51
<i>CAPITOLO 3 – NEURAL MACHINE TRANSLATION E TRADUZIONE LETTERARIA</i>	56
3.1 TRADUZIONE LETTERARIA E TRADUZIONE SPECIALIZZATA	56
3.2 NEURAL MACHINE TRANSLATION E TRADUZIONE SPECIALIZZATA	57
3.2.1. LE APPLICAZIONI DELLA NEURAL MACHINE TRANSLATION OGGI	59
3.3 NEURAL MACHINE TRANSLATION E TRADUZIONE LETTERARIA	62
3.3.1. LITERARY MACHINE TRANSLATION: LIMITI E PROBLEMI TEORICI	64
3.3.1.1. LA QUALITÁ DELLA TRADUZIONE	65
3.3.1.2. LA “VOCE” DELLA TRADUZIONE	67
3.3.2. LO STATO DELL’ARTE NELLA LITERARY MACHINE TRANSLATION	70
3.3.2.1. LITERARY MACHINE TRANSLATION E POST-EDITING	75

<i>CAPITOLO 4 – NEURAL MACHINE TRANSLATION VS. TRADUZIONE UMANA: CASO DI STUDIO SULLA TRADUZIONE DI DUE FLASH FICTION DI WALIS NOKAN</i>	79
4.1. WALIS NOKAN E LA LETTERATURA ABORIGENA DI TAIWAN	79
4.1.1. WALISI WEI XIAOSHUO E IL GENERE DELLA FLASH FICTION	80
4.2. TEST DI TRADUZIONE: NEURAL MACHINE TRANSLATION VS. TRADUZIONE UMANA	82
4.2.1. METODO DI VALUTAZIONE DELLA TRADUZIONE AUTOMATICA	84
4.2.2. RISULTATI DEL TEST E COMMENTI	85
4.3. CONCLUSIONI DEL TEST	96
CONCLUSIONI	98
BIBLIOGRAFIA	102
SITOGRAFIA	110

ABSTRACT

In the last decade the new advances in the field of Machine Translation have substantially improved the quality of translation outputs, making it possible for translation software to emerge as a promising solution to overcome language barriers and to reduce costs and time-scales in the language service industry. This thesis aims at providing an overview on the latest developments in the field of Machine Translation, focusing on the progress of the new state-of-the-art paradigm of Neural Machine Translation and its possible applications in the field of literary translation. The present research stems from the need to deal with an ever-changing world, where the rise of Artificial Intelligence research has led to the development of increasingly accurate and accessible translation tools, and tries to answer a question that, as an aspiring translator, I often asked myself: Machine Translation will ever be able to replace human translators? In the four chapters of this thesis, we will try to find and answer and outline the future of translators in the era of Artificial Intelligence. The first chapter provides an historical overview of the developments of more than 50 years of research in the field of Machine Translation, offering a basic description of how Machine Translation works and highlighting its current advantages and drawbacks. The second chapter focuses on the relationship between Machine Translation and Translation Studies, emphasizing the ethical and practical impact of the new state-of-the-art paradigm on the language service industry and the career of translators. The third chapter, after giving a brief overview of the successful results of Neural Machine Translation applied to technical translation, focuses on the potential application of the new state-of-the-art paradigm in the field of literary translation. Lastly, the fourth chapter presents a case study which consist in the comparison of human translation and machine translation outputs of two selected flash fiction written by the Taiwanese writer and poet Walis Nokan.

摘要

在过去的十年中，机器翻译领域的迅速发展显著地提高了机翻成果的质量，使得机翻软件成为克服语言障碍、降低语言服务行业成本与提高翻译效率的一个前景可观的解决方案。本论文旨在概述目前机器翻译研究领域的最新发展，重点关注神经机器翻译这一最新范式的发展进程及其在文学翻译领域中的应用潜能。这项研究的产生是为了应对当今世界与日俱增的翻译需求，而人工智能的兴起同时也迎来了翻译技术领域内的蓬勃发展，人们开始研究并发明准确度更高且使用起来更加便利的翻译工具。本文还将试图回答作为一名有抱负的译者，机器翻译是否最终会取代人工翻译这一问题。本文共分为四个章节，并旨在通过研究和分析，探讨人工智能时代中译者的未来何在这一主题。第一章为机器翻译领域五十多年的发展史提供一个总览，简要说明了机器翻译的工作原理并分析其优缺点。第二章重点介绍了机器翻译与翻译研究之间的内在联系，强调了神经机器翻译，这一先进范式对语言服务业和译者职业生涯造成的影响。第三章在介绍神经机器翻译应用于技术翻译的成功经验的基础上，进一步讨论了神经机器翻译在文学翻译领域内的应用潜能。最后，第四章通过开展一个案例研究，对台湾作家和诗人瓦歷斯·諾幹的两部微小说的人工翻译与机器翻译结果进行了比较。

INTRODUZIONE

Il presente elaborato offre una panoramica sui recenti sviluppi della Traduzione Automatica, con un focus particolare sulla *Neural Machine Translation* e le sue possibili applicazioni nel campo della traduzione letteraria.

Negli ultimi anni i progressi nel campo dell'Intelligenza Artificiale hanno portato allo sviluppo di software per la traduzione automatica sempre più accurati ed accessibili. L'implementazione delle reti neurali all'interno dei maggiori programmi di *Machine Translation*, come Google Translate, ha di fatto rivoluzionato il concetto di comunicazione interlinguistica, portando un vasto pubblico a credere che la traduzione sia un processo gratuito ed immediato, accessibile 24h su 24h attraverso lo schermo di uno smartphone.

Questa ricerca nasce dalla necessità di confrontarsi con un mondo in continua evoluzione e cerca di rispondere a una domanda che da futura traduttrice mi sono ritrovata a pormi spesso: lo sviluppo della *Machine Translation* è una reale minaccia per il futuro di questa professione? Se da un lato il progresso tecnologico ha certamente semplificato il compito dei traduttori, dall'altro la diffusione dei software di traduzione automatica ha enormemente velocizzato i tempi di esecuzione, portando a richieste maggiori con scadenze più brevi, e ha contribuito a svalutare la percezione della complessità del processo traduttivo, con inevitabili conseguenze sul piano della retribuzione.

Nei quattro capitoli di questo elaborato si cercherà di rispondere a questa domanda, analizzando il futuro che si prospetta di fronte ai traduttori di domani, in un'era sempre più dominata dall'Intelligenza Artificiale.

Il primo capitolo offre una panoramica sullo sviluppo storico della Traduzione Automatica, delineando, seppur in maniera semplificata rispetto alla complessità della materia, il funzionamento delle principali architetture di *Machine Translation*.

Il secondo capitolo si concentra sullo scambio accademico tra *Translation Studies* e *Machine Translation*, discipline speculari ma contraddistinte da un sentimento di reciproca diffidenza, concentrandosi prima su punti in comune e punti di attrito per poi offrire una panoramica sul mondo della traduzione nell'era digitale e sugli aspetti di ordine etico legati all'interazione uomo-macchina.

Il terzo capitolo analizza le possibili applicazioni della *Neural Machine Translation* in ambito letterario, descrivendo in primis l'efficienza ormai raggiunta nel campo della traduzione tecnica per proseguire nella valutazione dell'efficacia di questa tecnologia nel campo della traduzione letteraria.

Nell'ultimo capitolo, infine, viene proposto un test di traduzione di alcune microfiction dello scrittore e poeta taiwanese Walis Nokan, comparando la qualità delle traduzioni umana ai risultati ottenuti con i maggiori software di traduzione automatica a reti neurali attualmente disponibili.

CAPITOLO 1

STORIA DELLA MACHINE TRANSLATION

1.1 L'EVOLUZIONE STORICA DELLA TRADUZIONE AUTOMATICA

La Traduzione Automatica (TA) o, in lingua inglese, *Machine Translation* (MT) è un'area della linguistica computazionale che si occupa dello studio di “sistemi computerizzati responsabili della produzione di traduzioni da un linguaggio naturale ad un altro, con o senza la presenza dell'elemento umano”. (Hutchins & Somers, 1992, traduzione mia) In questa definizione con il termine “linguaggio naturale” si pone quindi l'accento sulla comunicazione interlinguistica tra esseri umani, allontanandosi dalla sfera del linguaggio informatico di programmazione.

All'interno della Traduzione Automatica vengono individuate due sotto-categorie: i sistemi operativi che non prevedono la partecipazione umana, denominati *Fully Automated Machine Translation* (FAMT) e i sistemi che prevedono un'assistenza umana, denominati *Human Assisted Machine Translation* (HAMT). Questi ultimi si differenziano da tutti gli strumenti informatici di supporto ai traduttori, come memorie di traduzione, database, dizionari elettronici, etc., che rientrano invece nella categoria della *Machine-Aided Human Translation* (MAHT) e non verranno presi in considerazione all'interno del presente elaborato.

Nonostante CAT tools (*Computer-Aided Translation*) e *Machine Translation* appartengano a categorie diverse è necessario sottolineare come ad oggi, all'interno dell'industria dei servizi linguistici, l'uso professionale della MT avvenga principalmente attraverso l'aggiunta di sistemi di traduzione automatica nelle memorie di traduzione e in altri strumenti informatici di supporto ai traduttori, in modo da poter produrre autonomamente degli *output* anche in assenza di corrispondenze tra testo di partenza e testo di arrivo. (Azzano 2008)

Nella storia della *Machine Translation* sono stati molti gli approcci utilizzati dagli studiosi per giungere alla creazione di sistemi *cost-efficient* che permettessero la traduzione del linguaggio naturale senza l'intervento umano. Le principali architetture analizzate all'interno dell'elaborato sono la *Rule-based MT* (RBMT), la *Statistical Machine Translation* (SMT) e la *Neural Machine Translation* (NMT), focus centrale della presente ricerca.

Nei seguenti paragrafi si cercherà di offrire un breve ma accurato excursus sullo sviluppo degli studi sulla MT, dai primi tentativi negli anni '30 fino alla nascita e allo sviluppo della traduzione automatica a reti neurali.

1.1.1. I PRECURSORI DELLA MACHINE TRANSLATION

Il sogno dell'interazione uomo-macchina prima dell'invenzione del computer – ANNI '30

L'idea che una macchina potesse tradurre il linguaggio umano è stata per lungo tempo niente più che una fantasia irraggiungibile, le cui tracce risalgono fino al XVII secolo. (Hutchins 1995: 431)

Tuttavia, nel XX secolo cominciano a nascere le prime concrete ricerche in questo campo.

I primi pionieristici tentativi si hanno nel 1933, quando lo studioso russo Petr Troyanskii teorizza un sistema per la creazione di un dizionario bilingue automatico basato sull'interazione tra uomo e macchina, ancor prima che il computer stesso sia inventato. La sua idea si basava su tre passaggi: primo, un'analisi logico-sintattica delle parole per la scomposizione dei costituenti nella loro forma base operata da un editor fluente nella lingua di partenza; secondo, la traduzione operata da una macchina di queste forme base e funzioni sintattiche nei loro corrispondenti nella lingua di arrivo ed infine, come terzo passaggio, la trasformazione di queste forme base in periodi complessi grazie al processo di post-editing operato da un esperto nella lingua di arrivo. Lo studioso sosteneva che anche il processo iniziale di analisi logica potesse essere meccanizzato, ma le sue idee, certamente troppo avanti rispetto ai tempi, non trovarono sufficiente riconoscimento al di fuori della Russia.

L'imput di Troyanskii gettò le basi per lo sviluppo della *Dictionary-based Machine Translation* (o *Direct Translation*), un tipo di approccio rudimentale, oggi universalmente considerato inefficace per la produzione di traduzioni accettabili, che consiste nella traduzione operata parola per parola attraverso l'uso di dizionari, senza tenere in considerazione aspetti grammaticali e rapporti di dipendenza tra i costituenti. Questa tipologia di approccio, unitamente a quello *Interlingua-based* e *Transfer-based*, sarà alla base di tutte le ricerche condotte nel campo della Traduzione Automatica fino agli anni '90. (id. 433)

1.1.2. LA NASCITA DELLA MACHINE TRANSLATION

Il memorandum di Weaver e la ricerca negli Stati Uniti – ANNI '50

La data che segna la vera e propria nascita degli studi nel campo della Traduzione Automatica è il 1949, con la pubblicazione del memorandum "Translation" da parte dello scienziato statunitense Warren Weaver. Il memorandum di Weaver è universalmente considerato uno degli scritti più rilevanti alle origini della *Machine Translation* poiché fu il primo concreto tentativo per la teorizzazione di un metodo per la traduzione di testi da una lingua naturale all'altra attraverso l'uso del computer. Nel suo scritto lo studioso, esperto di tecniche matematiche e statistiche applicate alla crittografia, sceglie di affrontare la questione da quattro interessanti punti di vista: in primo luogo analizza il problema della polisemia e dell'ambiguità di significati nella comunicazione

interlinguistica, affermando che tale ostacolo possa essere superato fornendo alla macchina un contesto di analisi più ampio, composto da un valore n di morfemi adiacenti piuttosto che concentrarsi su una traduzione operata parola per parola, gettando di fatto le basi per lo sviluppo della *Statistical Machine Translation* (SMT).

If one examines the words in a book, one at a time through an opaque mask with a hole in it one word wide, then it is obviously impossible to determine, one at a time, the meaning of words. [...]

But, if one lengthens the slit in the opaque mask, until one can see not only the central word in question but also say N words on either side, then, if N is large enough one can unambiguously decide the meaning of the central word. (Weaver 1949: 21)

In seconda istanza Weaver propone di superare il problema della comprensione della costruzione logica del linguaggio da parte di un computer attraverso l'assunto matematico di McCulloch e Pitts (1943: 115 traduzione mia), per cui "ogni macchina costruita con un ciclo rigenerativo di un dato carattere formale è capace di dedurre valide conclusioni a partire da un insieme finito di premesse", anticipando, ancora una volta, quella che sarà la teoria alla base dello sviluppo della *Neural Machine Translation* (NMT).

A more general basis for hoping that a computer could be designed which would cope with a useful part of the problem of translation is to be found in a theorem which was proved in 1943 by McCulloch and Pitts. [...] As written language is an expression of logical character, this theorem assures one that the problem is at least formally solvable. (Weaver 1949:22)

Da questo assunto, tuttavia, Weaver esclude completamente la traduzione letteraria poiché ricca di elementi privi di logica formale, quali stili personali, contenuti espressivi, metafore, giochi di parole, etc. e dunque impossibili da riassumere in regole formali.

Come terzo punto, lo studioso propone di applicare alla traduzione i metodi della crittografia utilizzati durante la Seconda Guerra Mondiale per la codifica dei messaggi, sostenendo che molti elementi semantici quali la frequenza dei segni linguistici, la loro combinazione, gli intervalli tra di essi e gli schemi alla base della costruzione del linguaggio siano "significativamente indipendenti dal linguaggio utilizzato". (Weaver 1949:22 Traduzione mia).

It is very tempting to say that a book written in Chinese is simply a book written in English which was coded into the "Chinese code." If we have useful methods for solving almost any cryptographic problem, may it not be that with proper interpretation we already have useful methods for translation?

(Weaver 1949:22)

Per l'analisi del quarto e ultimo aspetto, infine, Weaver parte dal concetto di universali linguistici, utilizzando un'interessante analogia per sostenere come gli elementi logici comuni ad ogni linguaggio possano essere approfonditamente analizzati, seppur comportando un immenso carico di lavoro e risorse, per individuare schemi e strutture linguistiche universali utili a sviluppare una meccanizzazione della traduzione.

Think, by analogy, of individuals living in a series of tall closed towers, all erected over a common foundation. When they try to communicate with one another, they shout back and forth, each from his own closed tower. It is difficult to make the sound penetrate even the nearest towers, and communication proceeds very poorly indeed. But, when an individual goes down his tower, he finds himself in a great open basement, common to all the towers. Here he establishes easy and useful communication with the persons who have also descended from their towers. [...] Perhaps the way is to descend, from each language, down to the common base of human communication—the real but as yet undiscovered universal language—and—then re-emerge by whatever particular route is convenient.

(Weaver 1949: 23)

Con il suo scritto Weaver riuscì a definire una serie di obiettivi e metodi operativi capaci di offrire una panoramica inedita per l'epoca sulle potenzialità future delle macchine, ponendo solide basi per l'avvio delle ricerche nel campo della Traduzione Automatica, prima negli Stati Uniti e poi nel resto del mondo.

Il nuovo interesse nei confronti di questa materia portò alla creazione di dipartimenti dedicati alla ricerca nel campo della *Machine Translation* in diversi atenei statunitensi e nel 1954 venne organizzata la prima dimostrazione ufficiale di un software per la traduzione automatica tra l'inglese e il russo alla Georgetown University, in collaborazione con IBM. Questa dimostrazione diede a molti studiosi la falsa speranza che la traduzione automatica fosse un obiettivo ormai prossimo alla realizzazione, speranza che si rivelò in seguito fuorviante, dal momento che i 49 esempi utilizzati durante l'esperimento furono accuratamente scelti per adattarsi alle capacità del programma, con un vocabolario ristretto di soli 250 morfemi e 6 regole grammaticali. (Hutchins 1995: 434)

Nonostante il limitato valore scientifico di questa dimostrazione, l'entusiasmo nei confronti della materia e, soprattutto, l'interesse nei confronti della traduzione tra la lingua russa e la lingua inglese tenne alto il flusso dei finanziamenti governativi per diversi anni. (Tavosanis 2018:92).

Intorno alla metà degli anni '60 i gruppi di ricerca nell'ambito della MT erano diffusi in tutta Europa, Cina, Messico e Giappone. L'ottimismo nei confronti della materia era molto alto e gli sviluppi nel campo della linguistica computazionale facevano ben sperare nella rapida creazione di un sistema totalmente automatico entro la fine del decennio.

Tuttavia, con l'avanzamento delle ricerche in campo linguistico molti studiosi cominciarono inevitabilmente a scontrarsi con i problemi legati all'estrema complessità del linguaggio naturale e all'impossibilità di riprodurre tale complessità all'interno di un sistema meccanizzato.

1.1.3. LE PRIME CRITICHE ALLA MACHINE TRANSLATION

Bar-Hillel e l'abbandono delle ricerche in seguito al rapporto ALPAC – ANNI '60

Il matematico israeliano Yehoshua Bar-Hillel (1964) fu il primo a criticare aspramente l'idea che la *Machine Translation* potesse realmente aspirare a sostituire il ruolo dei traduttori umani all'interno del suo saggio "A Demonstration of the Non-Feasibility of Fully-Automatic Highquality Machine Translation". Nel suo scritto, infatti, Bar-Hillel sosteneva che la creazione di un sistema di traduzione di tipo FAMT (*Fully Automated Machine Translation*) fosse non solo irrealistica, ma del tutto impossibile sul piano teorico.

Per sostenere la sua tesi lo studioso parte dalla traduzione della parola "pen" all'interno di una semplice frase in lingua inglese: "Little John was looking for his toy box. Finally he found it. The box was in the pen. John was very happy." Bar-Hillel pone al centro della sua critica il problema della polisemia sostenendo che qualsiasi software, seppur opportunamente programmato e con a disposizione un vastissimo repertorio enciclopedico, non potrà mai avere sufficienti capacità per determinare il significato specifico di una parola che, se analizzata singolarmente, appare semanticamente ambigua. Processo che, al contrario, risulta quasi del tutto "automatico" per un traduttore umano, capace di inserire tale parola in un contesto reale e coglierne le sfumature di significato.

Assume, for simplicity's sake, that 'pen' in English has only the following two meanings: (1) a certain writing utensil, (2) an enclosure where small children can play. I now claim that no existing or imaginable program will enable an electronic computer to determine that the word 'pen' in the given sentence, within the given context has the second of the above meanings, whereas every reader with a sufficient knowledge of English will do this "automatically". (Bar-Hillel 1964: 175)

Attraverso questa ricerca lo studioso giunge dunque alla conclusione che l'unico obiettivo possibile ed auspicabile nel campo della *Machine Translation* sia la costruzione di un sistema di tipo HAMT (*Human Assisted Machine Translation*), basato sulla sola ricerca di metodi per un'interazione più efficiente tra uomo e macchina. (Hutchins 1995: 436) Questo studio, unitamente alla crescente delusione data dalla prolungata assenza di risultati concreti nell'applicazione della traduzione meccanizzata, portò al primo periodo di stallo nella ricerca sulla *Machine Translation*.

Nel 1966 i finanziatori dei progetti di traduzione automatica statunitensi, membri del comitato ALPAC (*Automatic Language Processing Advisory Committee*) stilarono un rapporto ufficiale per la valutazione dell'intero settore di ricerca, valutazione che si rivelò drasticamente negativa. Il report sosteneva che la MT fosse eccessivamente lenta nel suo sviluppo, oltre che meno accurata ed estremamente più costosa rispetto alla traduzione umana, concludendo che “we do not have useful machine translation and there is no immediate or predictable prospect of useful machine translation”. (ALPAC 1966: 32-33) Questa valutazione comportò un immediato taglio dei finanziamenti e l'abbandono della ricerca, che rimase appannaggio di un ristretto numero di studiosi ed aziende specializzate. (Hutchins 1995 cit. in Tavosanis 2018: 92)

1.1.4. LA RICERCA DI NUOVI APPROCCI ALLA MACHINE TRANSLATION

Gli studi in Canada e in Europa e l'Interlingua-based MT – ANNI '70

Se negli Stati Uniti le ricerche nel campo della *Machine Translation* si concentravano principalmente sulla combinazione russo-inglese per la traduzione di manuali tecnici e scientifici in un'ottica tattico-militare, in Canada e in Europa la creazione di uno strumento per la traduzione automatica era un obiettivo auspicabile per facilitare la comunicazione interlinguistica in ogni aspetto della vita quotidiana. Dopo il taglio dei fondi in seguito al rapporto ALPAC il focus delle ricerche sulla traduzione automatica si spostò dunque alla traduzione inglese-francese in Canada e alla traduzione delle lingue europee in Europa, con l'uso degli approcci di *Rule-based MT*, ovvero basati sull'inserimento nella macchina di regole, fondati principalmente sull'analisi sintattica di *source* e *target language*. L'approccio con “interlingua”, o *Interlingua-based Machine Translation* è una forma di *Rule-based Machine Translation* che consiste nell'utilizzo di un linguaggio intermedio interno, una sorta di “esperanto informatico”, capace di rappresentare i significati della lingua di partenza e trasformarli nei diretti corrispondenti nella lingua di arrivo. (Monti 2004: 69) Uno dei progetti più ambiziosi basati su “interlingua” fu quello dell'Università di Grenoble per la traduzione di testi matematici dal russo al francese. L'architettura prevedeva la scomposizione del testo di partenza in brevi periodi decontestualizzati ai quali il programma aggiungeva le relazioni di dipendenza, per poi creare una rappresentazione in termini di predicati ed argomenti sotto forma di “interlingua”, rappresentazione successivamente riconvertita in frasi di senso compiuto in lingua francese. Nonostante il moderato successo di questi progetti, la fiducia nei confronti dell'approccio *Interlingua-based* cominciò a scemare a metà degli anni '70 a causa della rigidità dei livelli di analisi e della scarsa efficienza nel processo di decodifica della *source language* che, producendo spesso errori già nella prima fase delle operazioni, portava alla creazione di *output* incompleti e

privi di relazioni di dipendenza accurati, oltre a risultare inattuabile per la traduzione in contesti più ampi e complessi. (Hutchins 1995: 438)

1.1.5. IL RITROVATO OTTIMISMO NEI CONFRONTI DELLA MACHINE TRANSLATION

L'azienda SYSTRAN, il progetto Eurotra e la Transfer-based MT

Dopo dieci anni di stop nelle ricerche, l'interesse per la Machine Translation torna a crescere negli Stati Uniti grazie alla nascita di nuovi metodi operativi.

L'abbandono dei sistemi *Interlingua-based* permise ai ricercatori di concentrarsi sull'architettura *Transfer-based*, un più sofisticato approccio di *Rule-based Machine Translation*. La *Transfer-based MT* si basa sullo stesso assunto della *Interlingua-based MT*, ovvero che per la produzione di una traduzione sia necessaria una rappresentazione linguistica intermedia in grado di "catturare" il significato originale della *source language* per tradurlo successivamente nella *target language*. La principale differenza tra il processo di "transfer" e l'uso della "interlingua" è, tuttavia, il fatto che la rappresentazione intermedia sia di fatto dipendente dalla combinazione linguistica presa in esame e che si fondi dunque sulle strutture grammaticali, la morfologia e la sintassi della lingua di partenza e della lingua di arrivo per la creazione di una rappresentazione interna efficace. (Monti 2004: 70) Tra le aziende specializzate nel settore la SYSTRAN, fondata nel 1968 da Peter Toma, fu quella che ottenne maggiori riconoscimenti, con l'installazione del proprio programma di MT in importanti ambienti istituzionali quali la NATO e la International Atomic Energy Authority. Un'altra interessante applicazione della *Transfer-based MT* fu il progetto Eurotra, sviluppato negli anni '80 per facilitare la comunicazione interlinguistica tra i paesi della Comunità Europea. La sua progettazione univa informazioni lessicali, logico-sintattiche e semantiche in un'interfaccia a più livelli con un alto grado di astrazione, senza richiedere l'intervento umano se non nella fase finale di post-editing. Nonostante le traduzioni fornite dal programma Eurotra presentassero delle lacune, soprattutto in ambito lessicale, questo progetto ebbe un enorme impatto sulle ricerche nel campo della linguistica computazionale e "made important contributions to syntactic theory, formal parsing theory, and discourse analysis." (Hutchins 1995: 439)

Il programma Eurotra venne ufficialmente abbandonato all'inizio degli anni '90, quando la *Rule-based Machine Translation* venne gradualmente sostituita da nuove forme di architettura.

1.2. DALLA RULE-BASED MT ALLA STATISTICAL MT

Dopo aver illustrato da un punto di vista storico l'evoluzione degli studi sulla *Machine Translation* dagli anni '40 agli anni '90, il seguente paragrafo si propone di analizzare, seppur in modo semplicistico rispetto alla complessità della materia, i principi alla base della *Rule-based Machine Translation* (RBMT) e della *Statistical Machine Translation* (SMT) per esplicitarne funzionamento, utilità e limiti da un punto di vista prettamente linguistico e comunicativo, in comparazione con l'efficacia della traduzione umana.

1.2.1. LA RULE-BASED MACHINE TRANSLATION

Definizione, funzionamento e limiti

Come accennato nel paragrafo precedente, tutti i sistemi di *Machine Translation* fino agli anni '90 utilizzavano il modello *Ruled-based*. Questo tipo di architettura si basa principalmente su due elementi: l'uso di dizionari monolingue e bilingue e di grammatiche contrastive per la raccolta di informazioni semantiche, morfologiche e sintattiche sulla *source language* e *target language* e l'uso di un analizzatore morfo-sintattico (o *parser*) per la "comprensione" del testo di partenza attraverso le informazioni linguistiche raccolte, al fine di produrre di frasi di senso compiuto nella lingua di arrivo. (Monti 2004: 69)

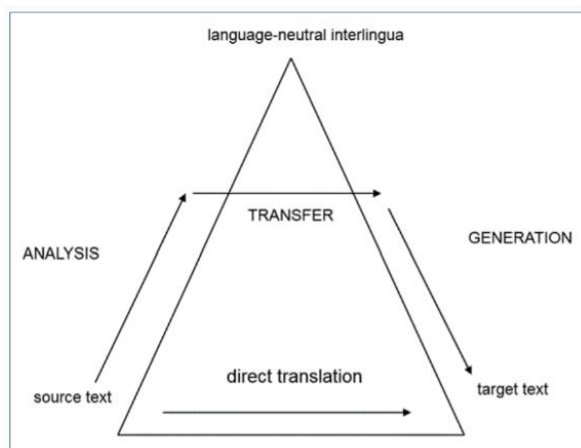


Figura 1. La "Piramide di Vauquois", sistema di rappresentazione dei tre approcci alla Rule-based Machine Translation (Vauquois 1968 cit. in Way 2019: 3)

I tre principali approcci alla *Rule-based Machine Translation* sono la *Direct translation* (o *Dictionary-based MT*), la *Transfer-based MT* e la *Interlingua-based MT*. (Vedi figura 1)

La *Direct translation* fa parte dei cosiddetti sistemi di traduzione automatica di "prima generazione" e consiste nella traduzione parola per parola del testo di partenza grazie all'inserimento manuale

all'interno del sistema di un vasto dizionario bilingue. Nonostante l'approccio rudimentale, ben lontano dal concetto di traduzione accettabile per uno studioso di traduzione, la *Direct translation* ebbe lunga vita nel campo della MT soprattutto grazie alla sua capacità di produrre sempre *output* accettabili se utilizzata per combinazioni linguistiche con strutture sintattiche simili, al contrario dei successivi approcci *Interlingua-based* e *Transfer-based*. (Way 2019: 314)

Come accennato in precedenza, le architetture *Interlingua-based* e *Transfer-based* si basano entrambe sulla creazione di una "lingua intermedia" formulata grazie all'inserimento nel sistema di un ampio corpus di elementi di grammatica contrastiva. Questi approcci di "seconda generazione" si affidano ad un *parser* per la scomposizione della lingua di partenza e la successiva creazione di frasi tradotte nella lingua di arrivo e, grazie all'inserimento nel loro sistema di regole logico-grammaticali, sono capaci di produrre *output* nettamente più efficaci sul piano comunicativo. Tuttavia, è proprio la presenza di uno step intermedio a portare spesso alla creazione di traduzioni parziali, se non del tutto assenti. Come sostiene Way (2019, traduzione mia): "poiché i sistemi indiretti (ndr. *Interlingua-based* e *Transfer-based*) dipendono dal processo di decodifica per mezzo di un *parser* della lingua di partenza, sono esplicitamente allenati per eliminare dalla traduzione qualsiasi elemento che non risulti correttamente formulato nella *source language*". Questo fattore porta alla luce i due principali difetti delle teorie alla base della *Rule-based Machine Translation*: "In primo luogo si parte dall'assunto che qualsiasi persona inserisca sempre *input* correttamente formulati all'interno dei sistemi di MT e, in secondo luogo, poiché il *parser* si basa su una serie di regole raccolte da linguisti esperti che risulta inevitabilmente parziale ed incompleta, il sistema è incapace di riconoscere la differenza tra un elemento grammaticalmente scorretto e un elemento corretto ma le cui regole grammaticali di riferimento non sono presenti nel sistema". (Way 2019, traduzione mia) Oltre ai problemi evidenziati da Way (2019), con la scoperta di nuovi sistemi operativi, molti altri studiosi dell'epoca cominciarono a rendersi conto che la *Rule-based Machine Translation* non potesse costituire una valida alternativa alla traduzione umana.

Tralasciando vantaggi e svantaggi sul piano della linguistica computazionale, argomento non di mia competenza, ma prendendo in considerazione solamente gli aspetti sul piano linguistico, gli altri punti deboli alla base della *Rule-based MT* che portarono all'abbandono di questa architettura in favore di un sistema di tipo statistico furono fondamentalmente tre (Garg 2018: 1): in primo luogo la necessità di estensivi lavori di post-editing in fase finale dovuti alla quantità limitata di regole sintattiche e grammaticali inseribili all'interno del sistema. In secondo luogo l'incapacità della *Rule-based MT* di tradurre metafore, forme idiomatiche e parole polisemiche, o adattarsi a stili di scrittura diversi, poiché allenata con dati di ordine prettamente grammaticale. Infine, l'impossibilità

di produrre traduzioni soddisfacenti tra lingue con strutture sintattiche e grammaticali particolarmente differenti, come ad esempio l'inglese il cinese.

1.2.2. LA STATISTICAL MACHINE TRANSLATION

Definizione, funzionamento e limiti

La teoria alla base della *Statistical Machine Translation* (SMT) viene presentata per la prima volta di fronte ad un pubblico dal matematico britannico Philip J. Brown durante la 12esima Conferenza Internazionale sulla Linguistica Computazionale di Budapest del 1988.

Questo nuovo approccio, presentato come una vera e propria alternativa alla *Rule-based Machine Translation*, suscitò non poche obiezioni da parte dei principali ricercatori nel campo della MT. Il motivo del dissenso risiedeva principalmente nella proposta di un modello di tipo statistico *word-based* considerato troppo simile all'ormai superato *Direct Rule-based MT*. (Hutchins 1995: 442) Nonostante l'iniziale ostracismo la ricerca nel campo della *Statistical Machine Translation* cominciò rapidamente a guadagnare terreno. L'iniziale approccio *Word-based* di Brown alla SMT, basato sull'uso di singole parole come unità di traduzione, venne presto sostituito da un approccio *Prase-based*, con la scomposizione del testo in sequenze di parole di varia lunghezza, tipicamente locuzioni polirematiche, individuate autonomamente dall'analisi statistica dei corpora inseriti nel sistema. Nel corso degli anni '90, dunque, la più sofisticata *Phrase-based Statistical Machine Translation* (PBSMT) divenne l'architettura dominante e costituì lo stato dell'arte nel campo della traduzione automatica fino allo sviluppo della *Neural Machine Translation* (NMT) nel 2014.

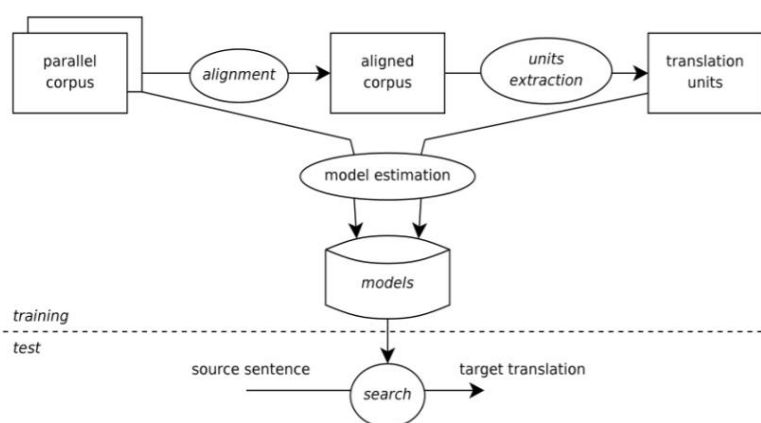


Figura 2. Il processo di funzionamento della *Statistical Machine Translation* (Singla 2015: 4)

La *Statistical Machine Translation* si basa su tecniche di calcolo statistico applicate all'analisi di corpora di traduzioni bilingui, e per questo viene chiamata anche *Corpus-based Machine*

Translation. Come accennato nel paragrafo 1.1.2., fu Weaver il primo studioso a proporre all'interno del suo memorandum un approccio di tipo statistico alla traduzione automatica ma tale idea venne ignorata fino agli anni '90, quando la diffusione dei computer permise l'effettiva raccolta di grandi numeri di traduzioni parallele per la creazione di corpora bilingui.

Il concetto alla base della *Statistical Machine Translation* è che al posto di inserire all'interno di un sistema enormi quantità di informazioni grammaticali, lessicali e sintattiche, processo estremamente complesso e costoso, si fornisca alla macchina un vasto corpus di traduzioni già esistenti in entrambe le lingue, in modo che il computer possa individuare autonomamente, tramite un calcolo statistico, quale parola o locuzione abbia la maggior probabilità di essere quella "corretta" nella lingua di arrivo. (Monti 2004: 70) In concreto, la SMT opera suddividendo il testo di partenza in segmenti composti da una singola parola, nel caso della *Word-based SMT* o da frasi intere, nel caso della *Phrase-based SMT*, e attraverso un algoritmo statistico confronta tali segmenti con il corpus bilingue allineato per generare dei segmenti corrispondenti nella lingua di arrivo.

Come accennato in precedenza, la *Statistical Machine Translation* costituì lo stato dell'arte nel campo della traduzione automatica per oltre 20 anni, grazie alla disponibilità di corpora bilingui sempre più ampi e allo sviluppo di algoritmi sempre più avanzati. Tuttavia, nonostante gli enormi progressi dal punto di vista tecnologico ed informatico, l'idea che la SMT potesse costituire un'alternativa valida alla traduzione umana, soprattutto sul piano letterario, non fu mai considerata concretamente attuabile. (Way 2019: 314)

Da un punto di vista prettamente linguistico, i principali difetti alla base dell'architettura statistica sono tre: in primo luogo la PBSMT risulta efficace solo per combinazioni linguistiche di cui è disponibile un vasto corpus di traduzioni parallele, escludendo di fatto buona parte delle lingue extra-europee dall'equazione. In secondo luogo, nonostante gli *output* risultino più accurati sul piano lessicale rispetto alla *Rule-based MT*, i segmenti tradotti nella lingua di arrivo presentano spesso omissioni o errori nell'ordine delle parole, soprattutto in combinazioni linguistiche con strutture sintattiche particolarmente differenti, come inglese e tedesco. (Id. 315-316) Infine, poiché la SMT produce una traduzione a partire dalla segmentazione del testo di partenza in frasi brevi, risulta frequentemente incapace di cogliere e riprodurre i rapporti di dipendenza tra le proposizioni, producendo frequentemente errori sul piano della coesione e della concordanza di genere e numero. (Yang 2020: 3)

1.3. LA NEURAL MACHINE TRANSLATION

La rivoluzione nel campo della traduzione automatica

Dopo aver costituito lo stato dell'arte nel mondo della traduzione automatica per più di due decenni, a partire dal 2010, il primato della *Statistical Machine Translation* venne rapidamente messo in discussione dai nuovi sviluppi nel campo del *Deep Learning*, che portarono alla nascita della *Neural Machine Translation* (NMT). Il *Deep Learning*, o Apprendimento Profondo, è la disciplina più avanzata nell'ambito della *Machine Learning* e rientra nel vasto mondo dell'Intelligenza Artificiale. Secondo la definizione dell'Osservatorio Artificial Intelligence del Politecnico di Milano (2021), con il termine *Deep Learning* si intende “un insieme di tecniche basate su reti neurali artificiali organizzate in diversi strati: ogni strato calcola i valori per quello successivo, in modo da elaborare l'informazione in maniera sempre più completa.” In altre parole, l'Apprendimento Profondo si occupa di insegnare alle macchine come operare e “ragionare” autonomamente a partire da grandi quantità di dati, riproducendo i processi di apprendimento del cervello umano.

Come anticipato nel paragrafo 1.1.2., il primo neurone artificiale fu sviluppato nel 1943 dai due matematici statunitensi McCulloch e Pitts e rimane tutt'oggi la teoria alla base dello sviluppo di questa disciplina. Tuttavia, la vera rivoluzione nel campo della *Machine Translation* giunse solamente nel 2014, quando un gruppo di studiosi propose di applicare la tecnologia delle reti neurali alla traduzione automatica.

1.3.1. DEFINIZIONE E FUNZIONAMENTO

Secondo la definizione di Forcada (2017: 292) la *Neural Machine Translation* (NMT), o Traduzione Automatica Neurale, può essere descritta come “a new breed of corpus-based machine translation”. Come la *Statistical Machine Translation*, la NMT viene “allenata” attraverso la raccolta di un vastissimo corpus di traduzioni parallele nella *source* e *target language* ma, a differenza della SMT, questo nuovo tipo di architettura opera attraverso l'uso di reti neurali, riproducendo il funzionamento del cervello umano. Le reti neurali, in inglese *neural networks*, sono composte da migliaia di unità artificiali, denominate nodi o neuroni, interconnesse tra loro e disposte su più livelli ed operano reagendo agli stimoli emessi dalle altre unità artificiali a loro adiacenti sulla base della forza di connessione, definita *weight*, esistente tra le unità stesse. (ibid.)

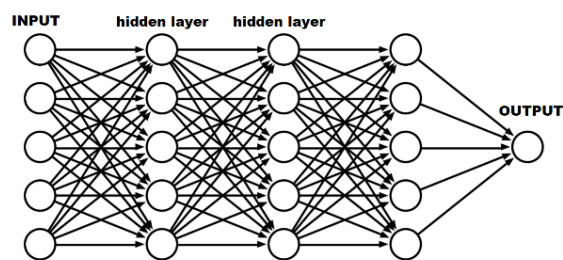


Figura 3. La struttura delle reti neurali (Koehn 2020: 6)

Il processo di funzionamento della *Neural Machine Translation* si basa sull'uso di reti neurali ricorrenti, in inglese *recurrent neural networks* (RNN), ed è suddiviso in tre fasi (Forcada 2017: 295-299):

- TRAINING

La fase di allenamento è un passaggio fondamentale per il corretto funzionamento della *Neural Machine Translation* poiché, attraverso l'inserimento nel sistema di un vasto corpus di traduzioni bilingue allineate, consente alla macchina di accumulare sufficienti informazioni sulla lingua di arrivo e la lingua di partenza per produrre autonomamente un *output* a partire da un *source text* sconosciuto. Una volta inserito al suo interno il corpus bilingue, la NMT procede scomponendo i testi di riferimento di entrambe le lingue in unità, composte da singole parole o da elementi grammaticali, ed attribuisce ad ognuna di queste unità un valore simile a una coordinata (denominato *vettore*) in base al loro contesto d'uso e alla loro categoria grammaticale, posizionandole in uno spazio multidimensionale. Questo processo prende il nome di *word embedding* e determina la forza di connessione esistente tra le varie unità. Concetti affini nella lingua di partenza e nella lingua di arrivo si troveranno collocati vicini mentre concetti molto diversi tra loro si troveranno ai lati opposti di questo reticolo multidimensionale. (Forcada 2017: 295) Nella seguente immagine si può osservare una rappresentazione visiva semplificata del processo di *word embedding*:

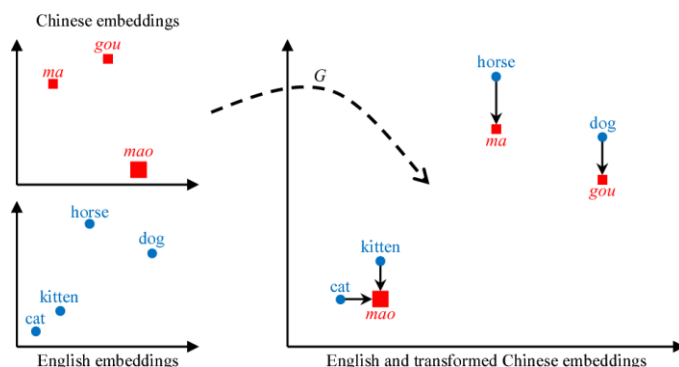


Figura 4. Processo di *word embedding* bilingue inglese-cinese (Zhang 2019: 1935)

- ENCODER

Nella fase di codifica, il sistema di NMT compie la stessa operazione di *word embedding* appresa durante la fase di allenamento, scomponendo il *source text* in singole unità e creandone una rappresentazione vettoriale. Grazie a questa rappresentazione la macchina riesce ad apprendere le connessioni linguistiche e semantiche esistenti tra i vari elementi che compongono il testo di partenza e, partendo da un *input*, a trasmettere gli stimoli da un neurone all'altro, sulla base della forza di connessione, o *weight*, che sussiste tra un'unità e quella seguente.

- DECODER

Una volta ottenuta l'immagine vettoriale del *source text*, il sistema di decodifica della NMT è in grado di leggere i valori delle singole unità che compongono la frase nella lingua di partenza e trasformarli in un *output* nella lingua di arrivo. Forcada (2017:296) illustra questo processo attraverso una similitudine: “Most NMT systems are built and trained in such a way that they resemble a text completion device (analogous to the word prediction feature of smartphone keyboards)”. Come la funzione di compilazione automatica di un cellulare, la NMT si basa sugli esempi presenti nel corpus bilingue per calcolare le probabilità che una data parola sia l'esatta continuazione della parola o della parte di frase processata in precedenza, al fine di produrre un *output* quanto più aderente al cosiddetto “*gold standard*”, la traduzione di riferimento prodotta da un traduttore professionista.

Di seguito si inserisce una rappresentazione del processo *encoder-decoder* della NMT per la combinazione inglese-cinese al fine di illustrare la fase di scomposizione di *source text* e *target text* in unità e la conseguente produzione di un *output* sulla base della forza di connessione esistente tra le unità stesse.

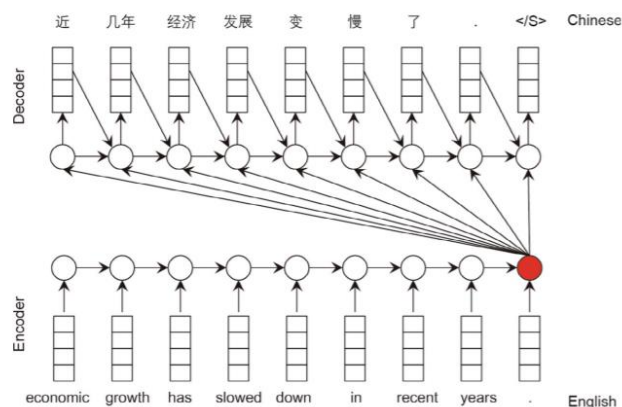


Figura 5. Processo di *encoder-decoder* per la combinazione inglese-cinese (Zhou 2020: 278)

Negli ultimi anni l'architettura *encoder-decoder* è stata resa ancora più efficace dall'implementazione dell'*Attention Mechanism*, un sistema capace di migliorare la performance della NMT nella traduzione di periodi più lunghi e complessi.

Come afferma Bahdanau (2014 cit. in Favella 2019:12), ideatore di questo meccanismo:

A potential issue with this encoder–decoder approach is that a neural network needs to be able to compress all the necessary information of a source sentence into a fixed-length vector. This may make it difficult for the neural network to cope with long sentences, especially those that are longer than the sentences in the training corpus.

L'architettura *encoder-decoder* opera trasformando un *input* di lunghezza variabile in un vettore a lunghezza fissa, per poi ritrasformarlo in un *output* di lunghezza variabile. Questa rappresentazione vettoriale fissa, tuttavia, risulta incapace di racchiudere al suo interno tutte le informazioni logiche e semantiche nel caso di periodi troppo lunghi e complessi, costringendo la NMT ad operare delle omissioni arbitrarie. (Cho et al. 2014: 108) Grazie a questo “meccanismo di attenzione”, al contrario, la macchina è capace di dividere l'*input* iniziale in una serie di vettori, attribuendo ad ognuno di essi una forza di connessione (*weight*) diversa a seconda dell'importanza contestuale o semantica che possiede all'interno della frase.

Nonostante il sistema *encoder-decoder* sia ad oggi l'architettura più diffusa per l'implementazione della *Neural Machine Translation*, la ricerca nel campo della Traduzione Automatica e dell'Intelligenza Artificiale sta portando a nuove ed entusiasmanti scoperte.

Il sistema a Reti Neurali Convoluzionali (CNN) è un approccio relativamente recente alla MT, utilizzato in precedenza nel campo del *Deep Learning* solo per il riconoscimento delle immagini. A differenza delle Reti Neurali Ricorrenti, capaci di processare il linguaggio solamente in maniera sequenziale, parola per parola, da sinistra verso destra, le CNN sono in grado di prendere in considerazione un numero n di parole a sinistra e a destra dell'elemento da analizzare. Ciò significa che per comprendere le connessioni esistenti tra gli elementi all'interno di una proposizione complessa la NMT a Reti Neurali Convoluzionali impiega molti meno passaggi, con notevoli vantaggi sia sul piano dei costi che della velocità di sviluppo. Ad oggi questa rivoluzionaria architettura è ancora oggetto di profonda ricerca ma si prevedono nuovi interessanti sviluppi per la sua applicazione nel campo della *Neural Machine Translation*. (Forcada 2017: 300)

1.3.2. LIMITI E VANTAGGI

La *Neural Machine Translation* ha di fatto rivoluzionato il mondo della traduzione automatica, sostituendo nel giro di pochissimi anni il precedente approccio a base statistica.

Dopo essere stata considerata per diversi anni “too computationally costly and resource demanding to compete with state-of-the-art Phrase-Based MT” (Bentivogli, 2016: 257) nel 2015 i nuovi sviluppi nel campo del *Deep Learning* e la crescente quantità di testi in formato elettronico disponibili sul web hanno portato ad un rapido cambio di prospettiva.

Oggi la *Neural Machine Translation*, se comparata con la *Phrase-Based Statistical Machine Translation*, è ormai ufficialmente riconosciuta come più efficace sia sul piano della scorrevolezza del testo che della correttezza grammaticale. Il ricercatore Samuel Laubli, nel suo discorso alla conferenza SlatCon di Zurigo del 2017, riassume il valore rivoluzionario della NMT in tre fattori principali:

- CAPACITÀ DI COMPRENDERE LE SOMIGLIANZE TRA LE PAROLE

Seppur in termini semplicistici sia PBSMT che NMT funzionano sostituendo alle parole da tradurre dei valori numerici che, attraverso equazioni matematiche, vengono poi ritrasformati in parole nella lingua di arrivo. Tuttavia, prendendo in considerazione due frasi dove una sola parola è diversa ma sinonimo dell'altra, ad esempio “but” ed “except” nel significato di “tranne”, un sistema di PBSMT è incapace di cogliere il collegamento semantico tra i due morfemi, assegnando loro valori arbitrari, mentre la NMT ne riesce a comprendere la somiglianza e le colloca vicine durante il processo di *word embedding*.

- CAPACITÀ DI PRENDERE IN CONSIDERAZIONE L'INTERA FRASE

La PBSMT divide le frasi in sequenze di 3 o 4 parole, che traduce separatamente, e poi ricomponde come un puzzle le varie sezioni tradotte per riprodurre l'intera frase nella lingua di arrivo, con risultati spesso imprecisi sul piano della coerenza e della coesione. Al contrario, la NMT opera analizzando la frase nel suo insieme, riuscendo ad assimilare le relazioni linguistiche esistenti tra le parole tramite il processo di *word embedding*. Citando un esempio riportato sul sito di ricerca informatica Search Engine Land: se sottoposto all'*input* “I arrived at the bank after crossing the...”, un sistema di NMT risulta in grado di decidere se la parola “bank” significa “banca” oppure “riva” una volta appurato se la frase termina con la parola “road” o “river”. (Anderson 2019 cit. in Favella 2019: 11) Questo perché la NMT opera la traduzione sulla base delle informazioni e del contesto dell'intera frase, mentre la *Statistical Machine Translation* traduce solo le parole, risultando incapace di risolvere problemi di ambiguità semantica come quello illustrato.

- **CAPACITÀ DI COMPRENDERE LE COMPLESSE RELAZIONI TRA LE LINGUE**

La PBSMT viene allenata a tradurre in tre step diversi ed indipendenti l'uno dall'altro, che consistono rispettivamente nell'imparare: come scegliere la corrispondenza giusta per una parola della lingua di partenza nella lingua di arrivo, come riordinare gli elementi della frase nel modo più sintatticamente corretto e come rendere scorrevole ogni sequenza di 3 o 4 parole tradotta. La NMT, al contrario, viene allenata a compiere tutti questi processi in un solo passaggio. Per questo motivo i sistemi di NMT risultano capaci di adattarsi meglio alle esigenze delle singole lingue e di interiorizzare le loro caratteristiche, prestando maggiore attenzione all'aspetto sintattico o a quello lessicale a seconda dei casi. Nella lingua tedesca, ad esempio, dove le dipendenze a distanza tra i costituenti sono molto frequenti, grazie al corpus di testi paralleli la NMT è in grado di riconoscere l'importanza dell'ordine sintattico per la produzione di una traduzione efficace, ed agire di conseguenza.

Nonostante gli enormi progressi degli ultimi anni, la Traduzione Automatica Neurale presenta ancora diversi limiti, che Laübli (2017) riassume, anche in questo caso, in tre punti:

- **TRADUZIONE FRASE PER FRASE**

Un grande limite della NMT è la sua capacità di operare la traduzione solamente frase per frase. Mentre un traduttore professionista, dopo una prima lettura approfondita del *source text*, produce una traduzione tenendo sempre in considerazione il contesto generale dell'intero brano, quando il sistema di *Neural Machine Translation* traduce una frase è totalmente ignaro di quelle che ha tradotto in precedenza e di quelle che seguiranno, poiché è capace di concentrarsi su un singolo processo alla volta. Come risultato, l'*output* finale è più simile ad una serie di frasi slegate che ad un testo coeso e coerente.

- **INTERFACCIA UOMO-MACCHINA POCO FUNZIONALE**

Una delle principali mansioni dei traduttori nell'era digitale è il processo di post-editing, solitamente svolto attraverso l'utilizzo di software per la traduzione assistita come CAT tools e memorie di traduzione, a volte implementati con sistemi aggiuntivi di NMT. Secondo lo studio riportato da Moorkens & O'Brien (2017), tuttavia, il 38% dei traduttori preferisce utilizzare Microsoft Word per compiere questa operazione. Questo perché l'interfaccia dei CAT tools attualmente disponibili mostra il *source text* diviso in segmenti, impedendo ai traduttori di osservare il testo nella sua interezza. In aggiunta, il fatto che, come detto pocanzi, la *Neural Machine Translation* operi una traduzione frase per frase complica ulteriormente tale processo, facendo emergere il rischio che l'ulteriore revisione

in forma segmentata lasci sfuggire imprecisioni nell'ambito della coesione e coerenza del testo. Come affermato da Laübli (2017) nel corso della presentazione, questo tipo di interfaccia pone un importante ostacolo alla diffusione estensiva della NMT in ambito professionale:

We want to improve our MT systems by making them look at entire texts, but when people are translating entire texts all they see is 6 segments [...]. If you think that we'll have better MT systems going forward, at some point, people will necessarily want to use some form of machine assistance even for translating literature or marketing texts, but if we're going to show it in interfaces found in today's CAT tools, I'm not so sure if that's gonna happen.

Quando i sistemi di NMT saranno sufficientemente diffusi tra i traduttori professionisti sarà dunque necessario studiare un'interfaccia che permetta loro di osservare il testo nella sua interezza in modo da garantire un'accurata trasposizione del *target text* nella lingua di arrivo.

- **VASTITÀ DEL CORPUS DI DATI NECESSARIO PER L'ALLENAMENTO**

Secondo le stime riportate da Google, per creare un corpora sufficiente ad allenare un software di traduzione automatica neurale, sono necessarie oltre un miliardo di parole allineate per ogni lingua da tradurre, più un corpus di traduzioni parallele formato da duecento milioni di parole per ogni coppia di lingua. (Tavosanis 2018: 93)

I sistemi di NMT richiedono una quantità di dati estremamente superiore a quelli di PBSMT e questo comporta non poche difficoltà sul piano pratico, considerando che la maggior parte delle lingue del mondo sono *low-resource languages*, ovvero lingue di cui si hanno scarse risorse linguistiche sia in forma scritta che digitale. (Sharoff et al. 2016 cit. in Favella 2019: 6) Ad oggi, esistono corpora paralleli sufficienti ad allenare la NMT solo per un numero limitato di combinazioni linguistiche ed inoltre, come affermato da Resnik e Smith (2003, cit. in Favella 2019: 6), molti dei testi paralleli disponibili risultano sbilanciati ed inadatti alla creazione di corpora efficaci poiché limitati ad ambiti specializzati, come quello giuridico o religioso e spesso sottoposti a copyright e limitazioni di natura legale. Per ovviare a questo problema una delle principali proposte è quella di utilizzare per l'allenamento dei sistemi di NMT corpus di testi multilingui di più facile reperimento, i cosiddetti "corpora comparabili". I corpora comparabili sono insiemi di testi in più lingue simili in termini di forma e contenuto ma non paralleli, ovvero non traduzioni dirette l'uno dell'altro, che presentano strutture, registri, campi semantici e forme lessicali confrontabili ed utili a creare "parallelismi traduttivi". (Ramesh & Sankaranarayanan 2018 cit. in Favella 2019: 8)

Il più grande corpus di testi comparabili attualmente disponibile è Wikipedia. Grazie alla raccolta di documenti divisi per argomenti e consultabili in oltre 307 lingue, infatti, Wikipedia è uno strumento estremamente utile per la raccolta di dati lessicali in moltissime lingue ad oggi escluse dai principali corpora paralleli ed è oggetto di profonda ricerca da parte degli studiosi nel campo della linguistica computazionale. Tuttavia, la natura “aperta” di questa piattaforma enciclopedica, dove qualsiasi utente può inserire i propri contenuti, rende questo strumento inaffidabile per la presenza di elementi contraddittori tra una lingua e l'altra, errori di contenuto o lessico impreciso.

1.3.3. LA NEURAL MACHINE TRANSLATION NEL MONDO REALE

L'idea che una macchina potesse riprodurre il comportamento umano in modo autonomo ed “intelligente” è stata per secoli solamente una fantasia ma, a partire dal 2010, il ritorno in *auge* del concetto di “Intelligenza Artificiale” in seguito ai rapidi progressi in campo informatico ha portato nuove ed emozionanti prospettive destinate a cambiare profondamente il tessuto sociale ed economico a livello globale. (Tavosanis 2018: 10) Dagli assistenti virtuali come Siri e Alexa alle macchine a guida autonoma progettate da Tesla, dagli algoritmi di Amazon per i consigli sugli acquisti alle traduzioni di Google Translate, l'AI è ormai entrata stabilmente a far parte delle nostre vite quotidiane. La *Neural Machine Translation* è solo una delle sue molteplici applicazioni e il suo impiego commerciale sia in ambito professionale che in ambito privato è già diventato realtà. In seguito alle entusiasmanti scoperte nel campo del *Deep Learning* e delle reti neurali artificiali, infatti, le grandi multinazionali come Google, Baidu, Microsoft, Amazon, Facebook e Ebay sono state le prime ad investire nel settore, reclutando i migliori studiosi nel campo della linguistica computazionale e della *Machine Learning* per sviluppare i propri personali software per la traduzione automatica neurale. (Way 2019: 319)

Date le enormi quantità di dati e risorse necessarie per l'implementazione di questi sistemi, ad oggi i tipi di NMT più utilizzati sono prevalentemente forniti da queste aziende e possono essere suddivisi in sistemi *domain-specific* ad uso commerciale e sistemi *domain-generic* ad uso privato. Con il termine *domain*, in italiano “dominio”, si intende l'insieme dei dati in una specifica sfera di interesse, come ad esempio quella medica, economica, industriale o legale. I sistemi *domain-specific*, dunque, sono sistemi opportunamente allenati con corpora bilingui di ambito tecnico per la raccolta di dati lessicografici, sintattici e stilistici nella lingua di partenza e di arrivo e, data la loro alta specializzazione, sono principalmente utilizzati in ambito commerciale ed istituzionale. (Madhavan 2019) I sistemi *domain-generic*, al contrario, sono sistemi allenati attraverso dati generici e consentono agli utenti di ottenere traduzioni da una lingua A ad una lingua B in tempo reale sia

a partire da testi scritti che dal riconoscimento del parlato. (Ibid.) Il sistema di NMT a “dominio-generale” più conosciuto ed utilizzato è certamente Google Translate, con una media di 143 miliardi di parole tradotte al giorno in oltre 100 lingue. (Way 2019: 311) Gli altri sistemi di NMT disponibili gratuitamente sul web sono Baidu Translate, DeepL e Microsoft Translator. Tutti i sistemi elencati saranno analizzati nel dettaglio all’interno del quarto capitolo dell’elaborato, attraverso la comparazione tra traduzione umana e traduzione automatica neurale di alcune microfiction dell’autore taiwanese Walis Nokan.

Dopo aver illustrato le principali tappe dello sviluppo storico della *Machine Translation* e il funzionamento dal punto di vista tecnico delle architetture alla base dei sistemi di traduzione automatica, il secondo capitolo del presente elaborato si concentra sull’analisi del rapporto tra *Machine Translation* e *Translation Studies*.

CAPITOLO 2

MACHINE TRANSLATION VS. TRANSLATION STUDIES

Nel corso del 20esimo secolo lo scambio accademico tra *Translation Studies* (TS) e *Machine Translation* (MT) è stato piuttosto limitato, in un rapporto altalenante contraddistinto da reciproca ostilità, entusiasmo, indifferenza e ricerca di consenso. (Kenny, 2019: 305) La diffusione di internet e l'uso del computer come principale strumento di lavoro per i traduttori, unito alla maggiore integrazione degli aspetti linguistici e culturali in campo informatico, tuttavia, ha reso evidente come TS ed MT siano ormai discipline interdipendenti destinate necessariamente a collaborare per il futuro sviluppo dei propri obiettivi.

Secondo il professore Oliver Čulo (2014) *Translation Studies* e *Machine Translation* possono essere definiti “gemelli diversi” poiché condividono gli stessi obiettivi ed interessi, primo dei quali lo studio e la realizzazione della traduzione tra lingue diverse, ma utilizzano strumenti ed approcci differenti. Le cause della reciproca diffidenza tra queste due discipline sono da ricercarsi proprio in queste differenze attitudinali. Da un lato il campo della *Machine Translation* è associato a una visione meccanica della lingua, composta da simboli e algoritmi incapaci di rappresentare la complessità del linguaggio naturale, ed è accusato di concentrarsi troppo sull'abbattere le barriere linguistiche e sul “come far funzionare le cose” piuttosto che favorire la comunicazione tra culture differenti. Dall'altro i *Translation Studies* sembrano focalizzarsi su aspetti prettamente teorici di scarso interesse per i ricercatori in campo informatico, come l'intraducibilità della lingua, la dicotomia tra traduzione libera e traduzione fedele e l'importanza degli aspetti culturali all'interno del testo, dedicando maggiore attenzione a “ciò che non funziona” nel processo traduttivo, piuttosto che a rendere rapida ed efficiente la comunicazione tra due lingue. (Id. 200)

Nonostante le reciproche incomprensioni, il parziale “fallimento” delle architetture a base statistica nella riproduzione del linguaggio naturale e le scoperte nel campo dell'Intelligenza Artificiale e delle reti neurali hanno reso evidente anche agli addetti ai lavori in campo informatico l'importanza degli aspetti linguistici e cognitivi all'interno del processo traduttivo, stimolando un maggiore interesse nei confronti dei TS ed incentivando il coinvolgimento diretto di traduttori professionisti nello studio e nella creazione dei software di traduzione automatica. Allo stesso modo, la crescente importanza del processo di post-editing in ambito professionale e il netto salto qualitativo fornito dalla *Neural Machine Translation* hanno spinto sempre più traduttori a concentrarsi su studi di tipo empirico basati sulla creazione di corpora e a studiare l'efficacia dei nuovi strumenti informatici e il loro impatto nell'ambiente di lavoro. (Ibid.)

Il seguente capitolo analizza il rapporto tra *Translation Studies* e *Machine Translation*. Nella prima parte, seguendo l'evoluzione storica degli studi sulla traduzione dalle teorie linguistiche di Catford e Nida al *cultural turn* di Lefevere e Bassnett, verranno evidenziati i punti in comune e le principali cause d'attrito tra le due discipline, offrendo una panoramica sullo spazio che la traduzione automatica ha occupato nel corso dell'evoluzione dei *Translation Studies*.

La seconda parte del capitolo, invece, si concentra sull'analisi di quella che diversi studiosi definiscono come una nuova fase nella storia della traduzione: il "*technological turn*", soffermandosi prima sugli aspetti pragmatici derivanti dalla "rivoluzione tecnologica", ovvero i cambiamenti dal punto di vista economico e sociale nell'industria della traduzione, nel ruolo del traduttore e nel processo di post-editing, per poi offrire una panoramica sugli aspetti teorici legati alle questioni di ordine etico nell'interazione uomo-macchina.

2.1. L'EVOLUZIONE DEI TRANSLATION STUDIES E LA MACHINE TRANSLATION

Punti in comune e cause d'attrito

Come anticipato nel paragrafo precedente, le ricerche nel campo della *Machine Translation* e dei *Translation Studies* hanno continuato a scorrere come binari paralleli per gran parte del 20esimo secolo, incontrandosi di rado. Tuttavia, osservando lo sviluppo diacronico di entrambe le discipline è possibile individuare alcuni interessanti parallelismi sia sul piano teorico che sul piano pratico tra i vari approcci agli studi sulla traduzione e lo sviluppo dei sistemi di traduzione automatica. Nel corso del seguente paragrafo le tappe principali dell'evoluzione dei *Translation Studies* verranno descritte in forma parziale, riportando solamente gli aspetti correlati al loro rapporto con la *Machine Translation*, senza l'ambizione di fornire un resoconto esaustivo sull'intero apparato teorico formulato dagli studiosi della traduzione citati.

2.1.1. L'APPROCCIO LINGUISTICO E LA RULE-BASED MACHINE TRANSLATION

Gli studi accademici sulla traduzione nascono intorno agli anni '60 nel Regno Unito e, come spesso accade nelle discipline di recente costituzione, cominciano a svilupparsi elaborando i propri modelli di ricerca in un regime "ecologico", cercando di adattare ai propri obiettivi teorie preesistenti di provenienza esterna. (Agorni 2005: 11) Nella prima fase del loro sviluppo, infatti, *Translation Studies* e *Machine Translation* sembrano partire dalle stesse premesse, condividendo una visione della traduzione come "scienza" esatta derivata dall'influenza di altre discipline quali la letteratura comparata e, soprattutto, la linguistica.

Questa trasversalità disciplinare presente nella prima fase degli studi sulla traduzione è rappresentata dalla presenza di paragrafi dedicati alla *Machine Translation* nei saggi dei due maggiori esponenti dell'approccio linguistico ai TS: Nida e Catford. (Kenny 2020: 306)

Secondo la definizione di Catford: “la traduzione può essere definita come la sostituzione di materiale testuale nella lingua di partenza con materiale testuale equivalente nella lingua di arrivo”. (1965, traduzione mia) All'interno di questo approccio di stampo linguistico il concetto di “equivalenza” riveste dunque un ruolo fondamentale ed è proprio questo concetto a fungere da “ponte” tra *Translation Studies* e *Machine Translation*.

Nel suo saggio Catford (1965) sostiene che “dato un testo di qualsiasi lunghezza, è estremamente probabile che alcuni elementi del testo di partenza vengano ripetuti più volte e che per ognuno di questi elementi esista uno specifico elemento equivalente nel testo di arrivo” (ibid. traduzione mia). Secondo questa teoria, una volta raccolto un numero sufficiente di corrispondenze, è possibile individuare le “probabilità di equivalenza” e generalizzare tali informazioni sottoforma di regole traduttive. Tali regole, infine, possono essere formalizzate ed inserite all'interno delle macchine per la creazione di algoritmi traduttivi.

For the purpose of Machine Translation, translation rules may be operational instructions for co-textual search for items marked in the machine glossary by particular diacritics, with instructions to print out the particular conditioned equivalent in each case. Such operational instructions, which if followed, can be guaranteed with a high degree of probability to produce a 'correct' result, are known as algorithms.
(Catford 1965 cit. in Monti 2020a)

Questa teoria appare nettamente influenzata dal profondo entusiasmo delle ricerche nel campo della MT dell'epoca e costituirà un importante spunto teorico per il futuro sviluppo della *Statistical Machine Translation* da parte degli studiosi in campo informatico. (Riediger 2018: 11)

Allo stesso modo, è possibile individuare una profonda connessione tra *Translation Studies* e *Machine Translation* anche negli scritti di un altro importante esponente dell'approccio linguistico alla traduzione. Nel suo saggio “Towards a Science of Translating” Nida (1964) dedica infatti un intero capitolo alla disciplina e, partendo dal modello chomskiano, delinea le fasi che compongono il processo traduttivo come segue (Nida 1964: 66 cit. in Monti 2020a):

1. ANALISI

Nella prima fase il traduttore analizza il testo di partenza e classifica gli elementi che lo compongono in 4 categorie: oggetti (*Objects*), azioni (*Events*), concetti astratti (*Abstract*) e connettivi (*Relation*) al fine di individuare le strutture profonde del testo, i *kernel*, definiti

come gli “elementi strutturali di base dai quali il linguaggio costruisce la sua elaborata struttura superficiale” (ibid. traduzione mia).

2. TRANSFER

Nella seconda fase le frasi *kernel* sono trasferite nella lingua di arrivo, con opportuni aggiustamenti sul piano sintattico e semantico.

3. RISTRUTTURAZIONE

Nell’ultima fase il traduttore ricostruisce la struttura superficiale del testo a partire dalla struttura profonda adattata nella lingua di arrivo rispettando il principio dell’equivalenza dinamica, ovvero cercando di trasmettere il messaggio originale modulandolo sulla base delle esperienze dei fruitori della cultura di arrivo.

Questo processo in tre fasi sembra nuovamente trarre ispirazione dalle prime teorie sul funzionamento della traduzione automatica, evidenziando una particolare corrispondenza con il processo traduttivo della *Rule-Based Machine Translation* basata su interlingua. (Kenny 2020: 306)

Dopo questi primi contatti iniziali tra le due discipline, tuttavia, la letteratura nell’ambito dei *Translation Studies* cessa di prestare attenzione alla traduzione automatica, relegandola ad un fattore secondario inerente alla pratica professionale del traduttore e di scarso interesse per le ricerche epistemologiche sulla disciplina. (Monti 2020a)

2.1.2. L’APPROCCIO EMPIRICO E LA STATISTICAL MACHINE TRANSLATION

A partire dagli anni ’70 nel campo dei *Translation Studies* comincia ad emergere un crescente rifiuto dei modelli linguistici proposti da Catford e Nida, poiché considerati eccessivamente meccanici ed orientati esclusivamente alla riproduzione “fedele” del testo di partenza, senza tenerne in considerazione l’aspetto comunicativo e la sua ricezione nella cultura di arrivo.

Questi primi modelli, definiti “prescrittivi” per il loro tentativo di stabilire regole concrete sulle modalità corrette del tradurre a partire da considerazioni astratte, vengono sostituiti dai nuovi approcci descrittivi, il cui scopo è quello di descrivere il processo traduttivo e il suo prodotto a partire dalle evidenze empiriche e stabilire i principi generali grazie ai quali è possibile spiegare e realizzare tale processo. (Agorni 2005: 14)

In relazione all’analisi del rapporto tra *Translation Studies* e *Machine Translation*, la teoria alla base dei *Descriptive Translation Studies* formulata dallo studioso israeliano Gideon Toury, pur senza farne mai menzione diretta, sembra in qualche modo intrecciarsi ai cambiamenti nel campo della *Machine Translation* dell’epoca, in particolar modo nel tentativo di abbandonare l’approccio prettamente

linguistico basato su rigide regole grammaticali per concentrarsi su formulazioni teoriche basate sulle realtà osservabili attraverso la comparazione di traduzioni già esistenti. (Kenny 2020: 307)

Nel suo saggio “Descriptive Translation Studies and Beyond” (1995 cit. in Agorni 2005) Toury riprende la mappa dei *Translation Studies* di Holmes suddividendo gli studi descrittivi in tre categorie: *function-oriented*, quando orientati ad indagare la ricezione del testo nella cultura di arrivo, *process-oriented* quando orientati ad analizzare i processi psicolinguistici del traduttore durante l’atto del tradurre, ed infine *product-oriented*, quando orientati a comparare corpora di testi già tradotti.

È proprio quest’ultimo approccio orientato al prodotto a presentare una certa compatibilità con le svolte nel campo della *Machine Translation* che portarono alla creazione dei sistemi di seconda generazione a base statistica. All’inizio degli anni ’90, infatti, una volta appurata l’inefficienza dell’architettura *Rule-Based*, allenata attraverso l’inserimento nella macchina di un’enorme quantità di regole sintattiche, grammaticali e di terminologia bilingue, gli studi sulla traduzione automatica cominciano a spostarsi verso un approccio *corpus-based*, basato sull’uso di corpora allineati per l’extrapolazione di algoritmi statistici in grado di prevedere la traduzione “probabilisticamente più esatta”. (Monti 2004: 70)

Escludendo le modalità di ricerca simili, tuttavia, gli studi descrittivi di Toury si prefiggono obiettivi totalmente diversi rispetto alla MT, basandosi sulla realtà empirica al fine di “elaborare criteri scientifici per analizzare le traduzioni e il processo traduttivo, nonché gli aspetti politici, ideologici e culturali così come le modalità con cui i testi si inseriscono nel sistema letterario e culturale sia della lingua di partenza che di quella d’arrivo.” (Riediger 2018: 23) L’interesse di Toury, infatti, non si è mai concentrato sulla sezione “applicata” dei TS, ovvero sullo sviluppo di strumenti per la didattica e l’attività pratica della traduzione, probabilmente a causa dello stato embrionale in cui versava ancora la *Machine Translation* all’epoca di pubblicazione della mappa. Tuttavia, all’interno del suo saggio, lo studioso menziona brevemente le tecnologie di traduzione suggerendo di ampliare la branca degli studi applicati in modo da prendere in considerazione tutti gli strumenti necessari a colmare la distanza tra teoria e pratica della traduzione, quali l’insegnamento, la valutazione della qualità della traduzione e gli strumenti di supporto al traduttore, o “translation aids”, categoria nella quale figura anche la *Machine Translation*. Aldilà di questa classificazione la traduzione automatica troverà pochissimo spazio di riflessione all’interno dei *Translation Studies* per tutto il resto del 20esimo secolo. (Monti 2020a)

2.1.3. IL CULTURAL TURN E IL RIFIUTO DELLA MACHINE TRANSLATION

Il *cultural turn* negli studi sulla traduzione segna il definitivo allontanamento dagli approcci linguistici dei primi anni '60 e, di fatto, esclude la traduzione automatica dagli argomenti di interesse per lo studio della disciplina. (Ahrenberg 2017: 22)

Grazie alle teorie della scuola funzionalista, anche detta *Skopostheorie*, sviluppatesi in Germania all'inizio degli anni '80 e ripresa dai maggiori esponenti della svolta culturale, gli studiosi cominciano a riconoscere la centralità dei fattori culturali all'interno dei fenomeni traduttivi, spostando l'attenzione dal testo al contesto culturale del testo. (Agorni 2015: 26) La traduzione smette dunque di essere concepita come una sostituzione meccanica di elementi equivalenti ma viene universalmente riconosciuta come “un atto umano intenzionale volto alla produzione di un testo nella lingua di arrivo, con una specifica relazione con la cultura di arrivo.” (Čulo 2014: 200, traduzione mia)

Il totale rifiuto del concetto di equivalenza, la decostruzione del valore del testo di partenza, la concezione della traduzione come processo interculturale e il riconoscimento dell'intenzionalità del processo traduttivo segnano la definitiva rottura tra *Translation Studies* e *Machine Translation* e, come anticipato nell'introduzione a questo capitolo, gettano le basi per la reciproca diffidenza ancora oggi riscontrabile nel rapporto tra le due discipline. (Monti 2020a)

Nel suo saggio “Machine Translation: A Problem for Translation Theory” (2014 cit. in Čulo 2014: 200) Rozmyslowicz indaga le cause che hanno spinto gli studiosi ad escludere le nuove tecnologie dal discorso sulla traduzione, sostenendo che tale fenomeno non sia accidentale ma frutto di una particolare predisposizione teoretica e metodologica della disciplina. Secondo lo studioso è proprio il concetto di “cultura”, diventato centrale all'interno dei TS dagli anni '80 in poi, ad essere parzialmente responsabile per l'indifferenza riservata alla *Machine Translation*.

[...] *the concept of culture, upon which the self-understanding of translation studies is built, is partly responsible for the lack of theoretical attention given to machine translation as it tends to function as an “anti-concept” to linguistic approaches in translation studies.* (Rozmyslowicz 2014: 147)

Il concetto di “cultura” appare problematico principalmente per due aspetti, strettamente correlati tra loro: in primo luogo la sua natura notoriamente vaga (Koskinen 2004: 144) sembra destinarlo ad assolvere una funzione strategica di emancipazione dagli approcci linguistici ai TS precedenti, più che una reale funzione esplicativa. In secondo luogo, proprio per il suo desiderio di dissociarsi da una visione scientifica del processo traduttivo, il concetto di “cultura” sembra essere eccessivamente permeato da un sentimento di “uneasiness about technology” (Rozmyslowicz 2014: 149), che si manifesta nel generale scetticismo che circonda le rappresentazioni della *Machine*

Translation all'interno dei trattati di teoria della traduzione. Questo atteggiamento, ad esempio, è facilmente riscontrabile nelle seguenti affermazioni di Lefevere e Bassnett (1988):

History [...] is one of the things that happened to translation studies since the 1970s, and with history a sense of greater relativity and of the greater importance of concrete negotiations at certain times and in certain places, as opposed to abstract, general rules that would always be valid. In the post-war period, the agenda behind the analysis of translatability was that of the possible development of machines that would make translations valid for all times and all places, and would do so at any time, in any place. Machines, and machines alone, were to be trusted to produce 'good' translations, always and everywhere. History has turned out to be the ghost in that machine, and the ghost has grown, the machine has crumbled. (1988: 1, cit. in Rozmyslowicz 2014)

Oltre al concetto di “cultura”, un altro aspetto di profondo attrito tra gli esponenti del *cultural turn* e la *Machine Translation* è quello di “intenzionalità”.

Introdotta dalla Teoria dell’Azione della *Skopostheorie*, l’intenzionalità è considerata la *conditio sine qua non* del processo traduttivo ed è definita come “il desiderio di attuare o prevenire un cambiamento nel mondo” (Du 2012: 2191) Questo elemento, ripreso e condiviso da molti altri studiosi dell’epoca, di fatto esclude totalmente la possibilità sul piano teorico che un essere non senziente, come una macchina, possa essere l’agente del processo traduttivo.

Intentionality seems to make the essential difference between machine [...] and human translation [...] Action, especially in the form of communicative action, is a deeply human category and left to humans as social beings (Prunč 2004: 265 cit. tradotto in Rozmyslowicz 2014)

Per superare questa problematica dicotomia tra traduzione umana e traduzione automatica, data l’evidente impossibilità di ignorare in toto l’esistenza delle tecnologie di traduzione, Prunč (2004) propone dunque di determinare gerarchicamente la rilevanza delle aree di studio all’interno dei *Translation Studies* in base al grado di intenzionalità coinvolto nel processo traduttivo, relegando la *Machine Translation* ad una posizione periferica della disciplina con lo status di mero strumento di supporto al traduttore, al pari di dizionari e memorie di traduzione. (Rozmyslowicz 2014: 155)

In conclusione, per i sostenitori della svolta culturale la *Machine Translation* rappresenta “un’oggettivazione meccanizzata ed automatizzata di tutto ciò che è considerato sospetto sul passato linguistico degli studi sulla traduzione” (id. 148 - 150) mentre le nuove tecnologie e, soprattutto, la moderna razionalità tecnologica, ovvero la decisione di incorporare gli sviluppi tecnologici all’interno della società fino a cambiarne le dinamiche razionali, costituiscono esattamente “l’opposto di ciò che la traduzione si propone di essere”. (ibid.)

Guardando ai rapidi progressi delle tecnologie di traduzione degli ultimi decenni, molti studiosi tra cui Rozmyslowicz stesso, sono concordi nell'affermare che questa "uneasiness about technology" trovi le sue radici nel forte senso di impotenza sperimentato dai traduttori negli ultimi decenni del 20esimo secolo, quando lo sviluppo di tecnologie realmente efficaci per la traduzione professionale e la nascita della *Statistical Machine Translation* segnarono un vero e proprio punto di svolta nel mondo della traduzione, cominciando a mettere in discussione il futuro della professione del traduttore, sentimento che perdura ancora oggi. (Monti 2020a)

2.1.4. IL TECHNOLOGICAL TURN DEI TRANSLATION STUDIES

Dalla seconda metà degli anni '80 l'uso del computer in ambito professionale diventa sempre più diffuso e nasce ufficialmente l'industria dei servizi linguistici. Questi rapidi cambiamenti, che si riflettono nella vita quotidiana e lavorativa dei traduttori, spingono sempre più studiosi di teoria della traduzione ad indirizzare il proprio interesse verso gli aspetti "applicati" e pragmatici della professione del traduttore, gettando di fatto le basi per quello che verrà definito *technological turn* all'inizio del nuovo millennio. (Riediger, 2018: 16)

In questa prima fase embrionale di ricerca gli studiosi sembrano allinearsi con la visione di Prunč (2004) osservando ed analizzando l'apporto della *Machine Translation* ai TS esclusivamente da un punto di vista professionale e didattico. Dalla fine degli anni '80 ai primi anni Duemila, dunque, gli studi inerenti alla traduzione automatica si concentrano principalmente su tre argomenti (Monti 2020a):

1. La *Machine Translation* nell'ambiente di lavoro, nel processo di pre-editing e post-editing;
2. La formazione dei futuri traduttori e le nuove competenze richieste nel mercato dei servizi linguistici;
3. La qualità della *Machine Translation* a confronto con la traduzione umana.

Un apporto particolarmente rilevante per l'integrazione della MT nella teoria della traduzione è quello di Quah (2006) che, rivisitando il ramo degli studi applicati all'interno della mappa dei *Translation Studies* di Holmes e Toury, sostituisce la denominazione "translation aids" con quella di "translation technology", inserendovi tutte le tecnologie di traduzione allo stato dell'arte disponibili all'epoca. (ibid. cit. in Zhang 2015)

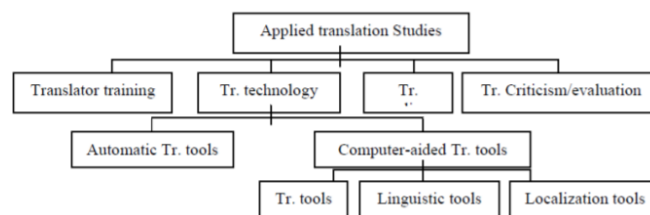


Figura 6. La sezione degli studi applicati dei *Translation Studies* rivisitata da Quah (2006)

Tuttavia, con la crescente diffusione dei servizi di traduzione automatica online, in particolare dopo la nascita di Google Translate nel 2006, la concezione della *Machine Translation* come semplice strumento nelle mani del traduttore comincia ad apparire sempre più anacronistica e diversi studiosi iniziano a sottolineare la necessità di riesaminare le teorie alla base dei *Translation Studies* analizzando l'impatto delle tecnologie di traduzione anche da un punto di vista epistemologico.

Technology is not simply an accessory, an adjunct to translation, but it has been central to the definition of translation activity in many different societies and in many different historical periods. (Cronin 2013: 2)

Il termine “*technological turn*” viene citato per la prima volta da Mary Snell-Hornby nel suo libro “*The Turns of Translation Studies*” (2006: 116) e poi ripreso ed approfondito da Cronin (2010), O'Hagan (2013) e Zhang (2015, cit. in Wang & Liu 2021).

Questa svolta tecnologica, che ancora oggi non risulta universalmente condivisa da tutti gli studiosi di teoria della traduzione, non consiste nella semplice constatazione della rilevanza delle nuove tecnologie nella professione del traduttore ma riflette una visione in cui l'uso generalizzato di varie forme di tecnologia all'interno del processo traduttivo ridefinisce in maniera sostanziale il soggetto, l'oggetto e lo scopo della traduzione, oltre che influire sull'approccio cognitivo e sulla posizione sociale del traduttore. (Monti 2020a)

The (ndr. technological) turn in question is the result of significant shifts in the way in which translation is carried out in the contemporary world. These shifts demand that conventional understandings of what constitutes translation and the position of the translator be systematically re-examined. (Cronin 2010: 1)

O'Hagan (2013) sostiene che l'analisi dell'impatto della tecnologia nel mondo della traduzione debba effettuarsi su due livelli: da un lato nell'ottica del micro-ambiente del traduttore, ovvero concentrandosi sui cambiamenti nella vita professionale legati ai nuovi strumenti a sua disposizione, dal punto di vista economico, sociale e psicologico, dall'altro in relazione al macro-ambiente della traduzione, focalizzandosi dunque sugli aspetti legati alla nascita di nuove forme di traduzione, nuove pratiche traduttive e nuove richieste da parte del mercato. (2013 cit. in Jimenez-Crespo 2018)

A partire dall'imput di studiosi come Cronin e O'Hagan, i *Translation Studies* hanno cominciato ad allargare i propri orizzonti di ricerca, coinvolgendo sempre più discipline nella complessa analisi della relazione tra studi sulla traduzione e tecnologie di traduzione, come la psicologia cognitiva, l'etica, la sociologia, la pedagogia, l'economia e la storia della traduzione. (ibid.)

I seguenti paragrafi si concentreranno sui due campi di analisi considerati più interessanti ai fini della presente ricerca, partendo dagli aspetti pragmatici di ordine economico-sociale inerenti ai cambiamenti nell'industria della traduzione, al ruolo del traduttore nella società e al processo di post-

editing per concentrarsi in seguito sugli aspetti teorici legati all'etica della traduzione in relazione all'utilizzo della *Machine Translation* in ambito professionale.

2.2. LA TRADUZIONE NELL'ERA DIGITALE

La diffusione delle nuove tecnologie di traduzione automatica, soprattutto in seguito alla nascita della *Neural Machine Translation*, ha comportato numerosi cambiamenti sia sul piano economico che sul piano sociale, ridefinendo il ruolo dei traduttori e le priorità degli agenti dell'industria della traduzione. La trasversalità dei fattori coinvolti in questa “rivoluzione tecnologica” rende arduo catalogare gli aspetti economico-sociali che definiscono il nuovo mondo della traduzione nell'era dell'Intelligenza Artificiale ma, ai fini del presente elaborato, si cercherà di offrire una panoramica su questa evoluzione digitale attraverso l'analisi dei cambiamenti nell'ambito dell'industria della traduzione, del ruolo del traduttore nella società e, infine, della crescente rilevanza del processo di post-editing, soffermandosi sull'impatto che tali cambiamenti hanno portato nella vita professionale dei traduttori.

2.2.1. L'INDUSTRIA DELLA TRADUZIONE

Come anticipato nel precedente paragrafo la rivoluzione tecnologica nell'industria della traduzione comincia già negli anni '80, quando il computer diventa il nuovo strumento di lavoro dei traduttori. Qualche anno dopo, la diffusione di internet determina un vero e proprio punto di svolta per la comunicazione internazionale, aumentando in maniera esponenziale le richieste di servizi linguistici in tutto il mondo. Per rispondere a questo aumento della domanda, dunque, i fornitori di servizi linguistici si trovano a dover aumentare la propria efficienza e ridurre i propri costi e tempi di consegna ed è in questo contesto che le nuove tecnologie di traduzione cominciano ad attirare l'attenzione del mercato. (Schmitt 2019: 199-200)

Fino agli anni Duemila l'implementazione e l'utilizzo a livello professionale della traduzione automatica, e in particolare della *Fully Automatic High-Quality Machine Translation* (FAHQMT) sembrava solamente un'utopia ma oggi, a soli vent'anni di distanza, la *Machine Translation* è entrata pienamente a far parte dell'industria della traduzione, sia sottoforma di funzione aggiuntiva nei CAT tools che come strumento autonomo a disposizione dei professionisti. (ibid.)

Con una crescita annua del 6,5% circa, il mercato della traduzione sembra destinato a continuare ad espandersi senza sosta e, ad oggi, risulta dominato dall'Europa, che detiene il 50% della domanda di servizi linguistici globale, seguita dagli Stati Uniti con il 35% e l'Asia con il 10%. (CSA 2017 cit. in Schmitt 2019: 211) All'interno del mercato della traduzione lo sviluppo della *Neural Machine*

Translation risulta essere l'area con le più ampie prospettive di crescita, sia secondo le aziende che, soprattutto, secondo i traduttori professionisti.

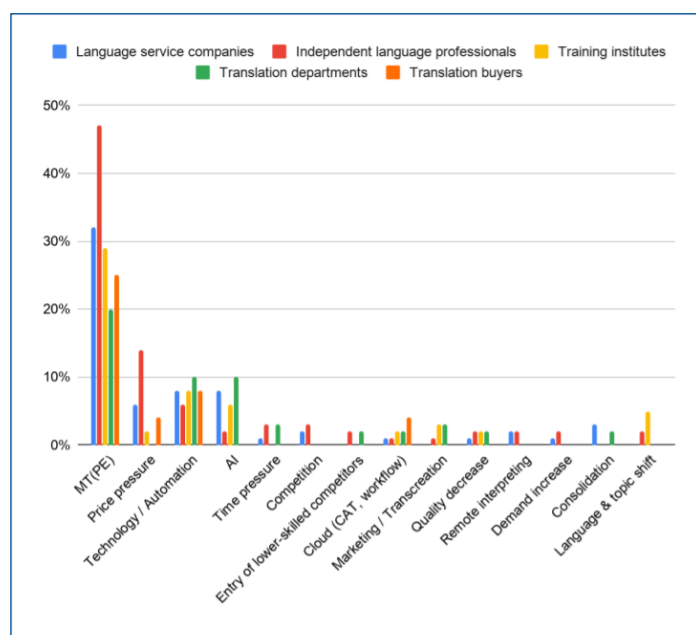


Figura 7. I mercati destinati a crescere maggiormente nei prossimi anni
(European Language Industry Survey 2020)

Pur condividendo lo stesso punto di vista sulle prospettive di crescita, industria dei servizi linguistici e traduttori professionisti sembrano avere atteggiamenti diametralmente opposti nei confronti della traduzione automatica, con il 78% delle aziende intenzionate ad aumentare gli investimenti e l'impiego dei sistemi di *Machine Translation* all'interno dei propri progetti di traduzione e solo il 24% dei traduttori abituati a farne un uso regolare nella propria vita professionale. (ELIS 2020)

Le ragioni alla base di questa discrepanza tra la visione del mercato e la visione dei traduttori sono da ricercarsi in quello che Baumgarten (2017: 194) definisce il “dominio della razionalità strumentale”, ovvero l'uso della ragione per esercitare un dominio sull'uomo al fine di potenziare l'apparato produttivo, che diventa totalizzante, determinando anche i bisogni e le aspirazioni degli individui. Nella nuova industria della traduzione globalizzata, infatti, “efficienza produttiva” e “rapidità di consegna” hanno assunto la stessa rilevanza di concetti come “precisione” ed “accuratezza”, determinando una costante attenzione da parte delle aziende nel cercare modalità per velocizzare i processi traduttivi e ridurre i costi.

The use of machine translation (MT) systems to meet the needs of an increasingly demanding translation and localization industry has been gaining ground. Many translation service providers (TSPs) and clients

have come to realize that the use of such systems is a viable solution for translating projects that need to be completed within a very tight time frame and/or with a reduced budget. (ISO 18587:2017¹)

Come illustra la certificazione ISO 18587: 2017 per la regolazione dell'uso della *Machine Translation* e del post-editing da parte di aziende e di professionisti, infatti, l'uso delle tecnologie di traduzione è indicato come la migliore, se non l'unica, via percorribile per rispettare gli standard di tempistiche e prezzi richiesti dal mercato odierno. A causa degli alti costi di mantenimento delle nuove tecnologie d'avanguardia, tuttavia, un altro preoccupante trend all'interno dell'industria della traduzione vede scomparire sempre più aziende medio-piccole in favore di un'enorme crescita delle aziende medio-grandi e delle multinazionali. Come mostra l'"European Competition Index 2019"², infatti, negli ultimi 7 anni le aziende di servizi linguistici con più di 250 dipendenti hanno visto una crescita del 86% mentre quelle con meno di 50 impiegati hanno mostrato perdite considerevoli, fino al -29,4%. Un altro fenomeno emerso a partire dagli anni '90 nell'industria dei servizi linguistici che ha avuto, e che continua ad avere, un enorme impatto sul mercato della traduzione è il *crowdsourcing*.

Il *crowdsourcing*, o *crowd translation* nel caso specifico, è un'attività che si basa sul contributo di un vasto gruppo di persone su base volontaria o a pagamento per la traduzione e localizzazione di siti web e piattaforme online. (Monti 2020b) Due famosi esempi di "traduzione collettiva" sono Facebook e Twitter, entrambi affidatisi alla propria comunità di utenti, e non a traduttori professionisti, per la traduzione delle proprie interfacce. Il fenomeno della *crowd translation* assume diverse forme a seconda delle necessità delle piattaforme online: in alcuni casi la "folla" di volontari è incaricata solamente del processo di post-editing sul prodotto della traduzione automatica, in altri è la traduzione operata dai "*crowd workers*" ad essere oggetto di post-produzione da parte di traduttori professionisti, in altri casi ancora le soluzioni proposte dai volontari vengono valutate solo sulla base dei suggerimenti e delle preferenze espresse da altri utenti. (Schmitt 2019: 215-216)

Le attività di *crowdsourcing*, spesso promosse come opportunità per l'apprendimento delle lingue straniere o come "allenamento" per gli aspiranti traduttori, causano gravi problemi al mercato della traduzione, sottraendo lavoro ai traduttori professionisti e svalutando ulteriormente il loro ruolo al solo scopo di ridurre i costi e gli oneri delle aziende che ne fanno uso. Oltre al danno economico, la traduzione collettiva pone una serie di problemi riguardo l'affidabilità delle informazioni prodotte, lo sfruttamento di lavoratori non retribuiti per la produzione di materiali a fini commerciali e la tutela dei dati e della privacy. (Monti 2020b)

¹ Per il testo completo della certificazione ISO 18587: 2017: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:18587:ed-1:v1:en>

² Report pubblicato dalla società di indagini di mercato Nimdzi, non accessibile al pubblico. I dati riportati sono stati esposti dal Prof. Anthony Pym durante il seminario "The Translation Market, Technology, and Selling Trustworthiness" tenutosi il 19 settembre 2020 presso la Beijing Language and Culture University.

Infine, un ulteriore fenomeno che non riguarda prettamente i soggetti della traduzione ma continua ad avere un enorme impatto sul mercato è la diffusione online delle piattaforme di traduzione automatica gratuite. In seguito al lancio nel 2006 di Google Translate, seguito rapidamente da altre aziende come Microsoft, DeepL e Baidu, gli utenti si sono ritrovati a poter usufruire di traduzioni immediate e, soprattutto, gratuite e a risolvere qualsiasi problema di incomprensione linguistica con un semplice click. Se nei primi anni Duemila le prestazioni dei sistemi di *Statistical Machine Translation* disponibili online erano ancora molto scarse, con risultati spesso inaffidabili ed a tratti addirittura comici, l'adozione del sistema di *Neural Machine Translation* da parte di Google nel 2016 e di molte altre aziende del settore ha definitivamente rivoluzionato il modo di intendere la traduzione per i non addetti ai lavori nel mondo dei servizi linguistici, tanto da spingere qualcuno a chiedersi ironicamente “a cosa serve formare nuovi traduttori se abbiamo già Google Translate?” (Pym 2020). Se si prendono in considerazione le stime del team di Google la domanda sembrerebbe quasi lecita. Google Translate processa 143 miliardi di parole al giorno, secondo l'esempio riportato da Pym (2020) durante il suo seminario presso la Beijing Language and Culture University, se si assume che al mondo esistano circa 333.000 traduttori professionisti e che in media ognuno di essi sia in grado di processare circa 3000 parole al giorno, il totale delle parole tradotte da tutti i traduttori del mondo messi assieme ammonta ad un miliardo al giorno, solo il 0,69% di ciò che Google Translate è in grado di fare. Questo ci porta dunque ad affermare che la maggior parte delle traduzioni che vengono eseguite quotidianamente non sono operate da traduttori professionisti.

In conclusione, da diversi anni ormai, la costante ricerca di efficienza da parte dell'industria, la nascita di nuovi fenomeni traduttivi su base volontaria e la popolarità delle piattaforme di traduzione automatica online mettono in serio pericolo il mercato della traduzione e, come vedremo nel seguente paragrafo, comportano una generale svalutazione delle capacità e del ruolo del traduttore all'interno della società.

2.2.2. I TRADUTTORI E IL LORO RUOLO NELLA SOCIETÀ

Come dimostrano i rapidi cambiamenti avvenuti negli ultimi anni nel mondo della traduzione, la *Machine Translation* rientra a pieno titolo nella categoria delle “tecnologie dirompenti”, innovazioni talmente rivoluzionarie da sconvolgere il mercato esistente e la rete di valori ad esso legato, con un profondo impatto sia sul modo di operare delle aziende che sulla vita dei professionisti nel settore. (Christensen 1997 cit. in Kenny 2018: 60). L'avvento delle nuove tecnologie di traduzione, in particolare della *Neural Machine Translation*, ha innegabilmente messo sotto pressione la professione del traduttore, portando diverse società di analisi ad affermare che il ruolo di traduttori e interpreti all'interno del mercato della traduzione si trovi in una fascia a “medio rischio” con il 38% di

possibilità di scomparire a causa della crescente automazione del lavoro. (Viera 2020: 6) Queste previsioni, unite alle crescenti pretese da parte dei clienti e delle aziende e alla difficoltà di rimanere al passo con i rapidi sviluppi tecnologici, sembrano aver creato grande sconforto nella comunità dei traduttori professionisti, portando molti a sentirsi solamente “un piccolo ingranaggio all’interno di un’enorme macchina”. (Moorkens 2020. 21)

In generale, l’atteggiamento dei traduttori nei confronti della traduzione automatica appare piuttosto negativo. Da uno studio recente (Vieira 2020) svolto attraverso l’analisi di circa due milioni di post in lingua inglese pubblicati su TranslatorsCafè e su altri 28 blog minori in relazione alla *Machine Translation*, è emerso che attualmente gli argomenti più discussi dai traduttori riguardano “l’impatto negativo di CAT tools e MT”, “la bassa qualità della MT” e “i limiti della MT” tuttavia, attraverso l’analisi delle occorrenze di alcune parole chiave selezionate, il termine che risulta apparire più spesso all’interno delle discussioni è “rate” (tariffa) mentre “*Machine Translation*” si colloca solamente al sesto posto. Come dimostrano le due tabelle sottostanti, infatti, non sono le tecnologie di traduzione automatica in sé a turbare la vita dei traduttori ma la sostanziale diminuzione della retribuzione causata dal loro impiego in ambito professionale e, soprattutto, in ambito privato in seguito alla diffusione delle piattaforme di traduzione online gratuite.

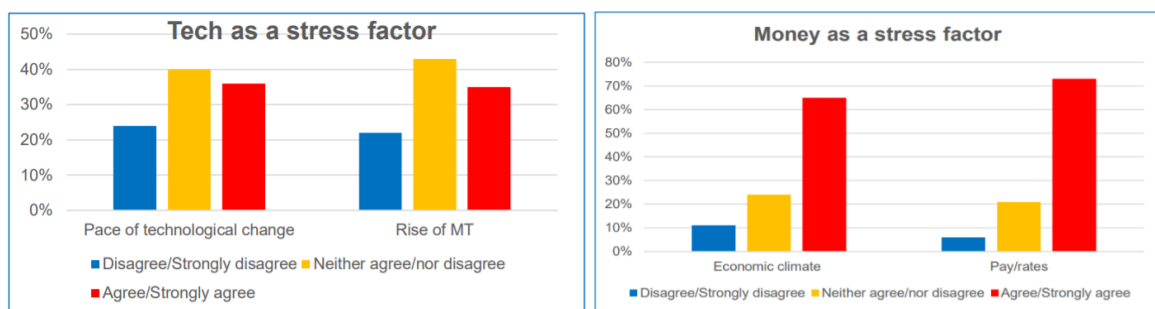


Figure 8 & 9. Le maggiori cause di stress per i traduttori professionisti
(European Language Industry Survey 2020)

Se da un lato l’enorme aumento della richiesta di servizi linguistici ha spinto le aziende ad aggiungere ulteriore pressione ai traduttori, privilegiando rapidità, produttività ed efficienza a discapito delle capacità individuali dei professionisti e della sostenibilità del processo traduttivo, dall’altro la diffusione di strumenti gratuiti per la traduzione automatica ha oscurato ancor di più la visibilità dei traduttori, svalutando il loro ruolo come professionisti e contribuendo a creare nei clienti aspettative irrealistiche ed insostenibili circa prezzi e tempi di consegna. (Doherty 2016: 953) Le statistiche riportano che dal 2008 ad oggi la retribuzione media a parola dei traduttori professionisti è diminuita del 50%. (CSA 2017) Ciò non sorprende se si calcola che in Cina, ad esempio, un traduttore è solitamente pagato tra gli 0,1¥ e 0,5¥ a carattere, mentre un sistema di NMT ha un costo di circa 0,00005¥ a carattere (Wang et al. 2021: 10) Questi cambiamenti hanno costretto diversi professionisti

a scendere a patti con sé stessi e con la propria etica lavorativa, accettando di aumentare la propria produttività in risposta al consistente calo dei prezzi. Molti altri, al contrario, hanno scelto di non sottostare alle pressanti richieste del mercato e cercare nuovi rami di specializzazione in cui valorizzare le proprie capacità poiché, come afferma Moorkens (2017: 473): “*There is little point in competing with MT, crowd translation, or indeed other translators purely on price, as this is likely to be destructive for the profession and work only in clients’ short-term favour.*”

In conclusione, nel contesto socio-economico attuale del mercato della traduzione le vie percorribili dai traduttori di domani in relazione a retribuzione e sostenibilità dell’ambiente lavorativo sembrano essere solamente tre (Schmitt 2019: 226-227):

1. Piegarsi alle pressioni del mercato ed accettare una retribuzione media di circa 0,05€ a parola. Ciò comporta da un lato una maggiore facilità nel trovare clienti e un aumento del carico di lavoro ma, allo stesso tempo, la necessità di portare a termine il maggior numero di progetti nel minor tempo possibile al fine di compensare la scarsa retribuzione. I traduttori che scelgono di lavorare secondo queste condizioni non solo mettono in difficoltà i colleghi, facendo concorrenza sleale e svalutando il valore del proprio lavoro, ma rischiano anche di essere facilmente sostituiti nel mercato dalla *crowd translation* o dalla traduzione automatica.
2. Andare controcorrente ed insistere per ottenere un minimo di 0,20€ a parola o 50€ all’ora. Ciò comporta da un lato la necessità di specializzarsi e di garantire un’alta qualità del servizio ma dall’altro la difficoltà nel mantenere i clienti e, soprattutto, nel trovarne di nuovi. Se tutti i traduttori scegliessero di lavorare secondo queste condizioni il mercato della traduzione potrebbe tornare ad essere sostenibile, garantendo ai traduttori professionisti una retribuzione media di 400€ al giorno.
3. Aggiustare di volta in volta i propri prezzi, standard qualitativi e strumenti in base al tipo di traduzione richiesta, con l’imperativo di ottenere una retribuzione minima di almeno 40€ all’ora. Ciò comporta da un lato la necessità di specializzarsi e garantire uno standard qualitativo più alto rispetto alla concorrenza a basso prezzo ma dall’altro una maggiore facilità nel mantenere i clienti e una condizione lavorativa sostenibile. I traduttori che scelgono di operare secondo queste condizioni riescono a rimanere competitivi sul mercato ed ottenere una media di 320€ al giorno, alternando alla traduzione progetti di post-editing.

Dei tre approcci elencati il terzo appare come il più sostenibile a lungo termine poiché permette al traduttore di ottenere un equo riconoscimento del proprio lavoro e delle proprie capacità e, al contempo, risultare competitivo sul mercato grazie alla scelta di svolgere saltuariamente progetti di

post-editing che, come vedremo nel seguente paragrafo, permettono di abbassare i costi ed aumentare la produzione attraverso l'interazione uomo-macchina.

2.2.3. IL PROCESSO DI POST-EDITING

La diffusione delle nuove tecnologie nel mondo della traduzione ha avuto tra i suoi maggiori effetti l'incremento della domanda di servizi di post-editing. (Monti 2020c)

Il *Machine Translation* post-editing (MTPE) è il processo attraverso il quale un traduttore, dopo aver ricevuto l'*output* generato da un sistema di MT, corregge ogni errore o incongruenza riscontrabile nel testo prodotto dalla macchina per la consegna finale di una traduzione corretta ed accettabile. Questo processo rientra nella sottocategoria della *Human Assisted Machine Translation* (HAMT) e sembra costituire la soluzione al binomio traduzione umana vs. traduzione automatica, poiché permette di abbassare i costi e velocizzare i tempi di consegna garantendo alta qualità e precisione grazie all'intervento umano sulla "traduzione grezza" prodotta dalla MT.

Il post-editing si divide in due categorie a seconda della quantità di interventi previsti per la revisione da parte del traduttore (Monti 2020c):

1. *Light Post-editing*. Denominato anche *fast post-editing* o *gist post-editing*.

Consiste in una revisione minima del testo tradotto dal sistema di NMT che si focalizza solo sull'eliminazione di errori lessicali, grammaticali e sintattici che possono ostacolare la trasmissione completa delle informazioni del testo di partenza e non prevede, dunque, alcun intervento sul piano della scorrevolezza del testo di arrivo.

2. *Full post-editing*. Denominato anche *conventional post-editing*.

Consiste in un intervento globale da parte del revisore, che si occupa non solo di correggere errori di natura sintattica e grammaticale ma anche di rendere il testo di arrivo il più vicino possibile ad una traduzione umana, tenendo in considerazione aspetti come lo stile e il registro linguistico e l'accettabilità del testo nella cultura ricevente.

Questi tipi di servizi sono sempre più richiesti nell'industria della traduzione e, secondo alcuni studiosi, avranno un rilevante impatto sul modo di intendere la professione del traduttore nell'era dell'Intelligenza Artificiale.

MT [...] is destined to turn most translators into posteditors one day, perhaps soon. And as that happens, as it is happening now, we will have to rethink, yet again, the basic configuration of our training programs. That is, we will have to revise our models of what some call translation competence. (Pym 2013: 488)

Il processo di post-editing è regolato dallo standard internazionale ISO 18587:2017, già citato nei paragrafi precedenti, ed è considerato un tipo di servizio indipendente che richiede ai traduttori e/o post-editor capacità tecnologiche e procedurali specifiche per portare a termine le operazioni di revisione degli *output* della traduzione automatica. Secondo Pym (2013) queste capacità devono essere affiancate da ulteriori competenze, ormai indispensabili per la formazione di base di qualsiasi futuro traduttore, che consistono nel saper “imparare ad imparare” per riuscire ad adattarsi velocemente ai cambiamenti tecnologici, il “capire quando fidarsi e quando non fidarsi dei dati” per saper valutare i risultati ed analizzare sul piano dei costi / benefici una soluzione rispetto ad un'altra ed infine il saper “prestare grande attenzione ai dettagli” durante i processi di revisione. (2013: 488, traduzione mia)

Per quanto riguarda l'attitudine dei traduttori nei confronti del post-editing, nonostante l'innegabile risparmio di tempo e l'aumento della produttività dovuto all'utilizzo combinato di traduzione automatica e revisione umana, diversi studi dimostrano che i processi di MTPE sono spesso percepiti dai professionisti del settore come “un compito noioso, tedioso e non appagante” (Church & Hovy 1993 cit. in Moorkens et al. 2018: 245), “un'attività meccanica ad alta intensità che richiede la continua correzione degli stessi errori linguistici di base” (Moorkens & O'Brien 2017 cit. in ibid.) e ancora “una barriera per la creatività che rende i traduttori pigri ed incredibilmente passivi”. (LeBlanc 2013 cit. in ibid.) Secondo diverse ricerche (Koponen 2012, Daems et al. 2015), tuttavia, sembra esserci una profonda discrepanza tra lo sforzo cognitivo percepito dai traduttori durante i processi di post-editing e lo sforzo cognitivo effettivo, calcolato sia in base al tempo impiegato e alla quantità di interventi effettuati che attraverso tecniche di *eye tracking* del traduttore. Se da un lato questi risultati dimostrano la già citata tendenza dei professionisti a valutare negativamente la traduzione automatica, dall'altro mettono in luce una particolare criticità legata allo sviluppo dei nuovi sistemi di *Neural Machine Translation*. Il salto di qualità portato dalla traduzione automatica a reti neurali ha cambiato le modalità di esecuzione dei processi di post-editing, riducendo il numero di correzioni necessarie ma aumentando lo sforzo cognitivo richiesto ai traduttori, a causa delle similitudini tra gli errori commessi dalla macchina e gli errori commessi dagli esseri umani. In uno studio condotto da Yamada (2019) sulla comparazione tra post-editing applicato agli *output* di sistemi di SMT e di NMT, infatti, nonostante la *Statistical Machine Translation* presenti ben il 59% in più di errori rispetto alla *Neural Machine Translation*, la percentuale di errori individuati e corretti dagli studenti sottoposti all'esperimento corrisponde al 77% per la SMT e solo al 68% per la NMT, poiché la capacità di “ragionare” in modo simile all'essere umano della macchina sembra rendere più difficile l'individuazione degli errori da parte dei traduttori. Oltre al post-editing una pratica meno diffusa ma ugualmente rilevante nei processi traduttivi che prevedono l'uso della *Machine Translation* in ambito professionale è il pre-editing, un'operazione

che consiste nella rielaborazione del testo di partenza prima che sia inserito nel sistema di traduzione automatica al fine di eliminarne elementi ambigui o troppo complessi che renderebbero difficile la sua elaborazione da parte della macchina. (Monti 2020c) Per effettuare queste operazioni vengono spesso utilizzati i cosiddetti “linguaggi controllati”, in inglese CLOUT (*Controlled Language Optimized for Uniform Translation*) (Muegge 2002). Questi linguaggi, che si basano sulle strutture grammaticali di lingue naturali come l’inglese e il tedesco, sono stati sviluppati specificatamente per l’elaborazione da parte dei sistemi di traduzione automatica e seguono delle precise regole riguardo la riformulazione delle frasi del testo di partenza. Queste regole prevedono, ad esempio, che ogni frase sia formata da massimo 25 parole, abbia una struttura grammaticale semplice e completa, sia in forma attiva, eviti l’utilizzo di pronomi, presenti sempre un articolo che identifichi i nomi, esprima un singolo concetto e, nel caso in cui tale concetto sia già stato espresso in un’altra frase, sia riscritta in modo identico alla precedente. L’obiettivo del pre-editing, dunque, è quello di ridurre i tempi di post-editing successivi, fornendo al sistema di NMT un testo già facilmente assimilabile senza particolari criticità. Nonostante ciò molte aziende e molti professionisti ritengono il pre-editing una fase opzionale, complessa e relativamente anti-economica poiché allunga i tempi di lavorazione sul testo e richiede un’alta specializzazione da parte del traduttore, che deve conoscere ed applicare nel modo corretto tutte le regole dei linguaggi controllati. Da un punto di vista etico, infine, il processo di pre-editing consiste inevitabilmente in una “manomissione” strumentale del testo di partenza realizzata per facilitare il lavoro della *Machine Translation* e velocizzare i tempi di consegna, e per questo sembra incompatibile con il principio dell’etica della rappresentazione, costituito dalla rappresentazione del messaggio originale dell’autore del testo.

Come verrà illustrato nel prossimo paragrafo, infatti, le questioni di ordine etico legate alle norme deontologiche della professione in relazione all’utilizzo estensivo dei sistemi di *Machine Translation* giocano un ruolo fondamentale nel rapporto tra traduttori e traduzione automatica.

2.3. L’ETICA DELLA TRADUZIONE

Per buona parte del suo sviluppo la *Machine Translation* ha totalmente ignorato gli aspetti legati all’etica e alla sostenibilità del suo utilizzo. Se da un lato i primi ricercatori nel campo della MT apparivano motivati dal desiderio di promuovere la cooperazione internazionale, eliminare le barriere linguistiche e favorire la trasmissione di conoscenze tecniche, mediche e scientifiche nei paesi in via di sviluppo, dall’altro è altrettanto vero che i primi fondamentali investimenti per il suo sviluppo sono stati spinti principalmente da interessi militari ed economici e velocemente abbandonati una volta disilluse le iniziali aspettative. (Kenny 2020b: 1)

Lo studio delle implicazioni di ordine etico legate all'utilizzo della *Machine Translation* è un argomento estremamente recente ed ancora parzialmente inesplorato. Gran parte delle ricerche attualmente disponibili sono frutto del lavoro della Prof.ssa Dorothy Kenny, dal quale il seguente paragrafo trae spunto per delineare il proprio discorso.

Per offrire un'analisi del rapporto tra *Machine Translation* ed etica della traduzione è utile partire dai quattro modelli di etica delineati da Chesterman (2005) nel suo saggio "Per un Giuramento di San Girolamo".³ Chesterman (2005) individua quattro modelli schematici di base che si focalizzano su aspetti e valori diversi della professione, a seconda del tipo di approccio teorico da cui traggono fondamento: Etica della rappresentazione, etica del servizio, etica della comunicazione ed etica normativa.

A partire da questa classificazione, dopo aver offerto una breve descrizione dei quattro modelli, si procederà ad analizzare gli aspetti della *Machine Translation* considerati critici per ciascuno di essi, sottolineando come l'enorme diffusione delle tecnologie di traduzione automatica renda necessario promuovere la partecipazione degli esperti di entrambe le discipline nella ricerca sul campo.

- Etica della rappresentazione.

Il primo modello di etica affonda le sue basi nell'ideale di "equivalenza" e di trasposizione "fedele" del messaggio, specialmente in relazione alla traduzione dei testi sacri. Con l'evoluzione dei *Translation Studies*, tuttavia, comincia ad assumere il significato di rappresentazione fedele dell'Altro, in riferimento alle teorie sulla traduzione *estraniante* e *addomesticante* di Venuti (1995). L'imperativo morale del traduttore è dunque quello di rispettare e, in alcuni casi, far emergere le differenze tra cultura di partenza e cultura di arrivo, in modo da offrire ai lettori una visione nitida e priva di pregiudizi dell'Altro. (Agorni 2005: 292) Sulle basi di questo modello la *Machine Translation* presenta diversi problemi di ordine etico. Come sottolineato da Kenny (2020b: 1) il memorandum di Weaver (1949), documento che segna la nascita della ricerca sulla traduzione automatica, fornisce una visione della MT in totale contrasto con l'etica della rappresentazione. Nella sua trattazione, infatti, Weaver dimostra una certa intolleranza nei confronti della diversità linguistica, definendo la traduzione come un problema da risolvere attraverso l'uso della crittografia, ed arrivando persino ad affermare che la lingua russa sia in realtà una forma di inglese "codificata sottoforma di strani simboli". (Weaver 1949: 4)

Lo scopo della *Machine Translation* appare dunque quello di ridurre l'Altro a sé stessi, dimensione non eticamente condivisibile dalla teoria della traduzione.

³ Originale: Chesterman, A. (2001) "Proposal for a Hieronymic Oath", *The Translator*, 7, pp. 139-154.

Nonostante l'abbandono dell'idea di un linguaggio universale codificabile tramite algoritmi crittografici, la disciplina ha continuato, e continua ancora oggi, a non prestare attenzione alle modalità di rappresentazione dell'Altro. Una prova di ciò è l'utilizzo dell'inglese come "lingua ponte" in tutti i sistemi di traduzione automatica a base statistica, come Google Translate, che ha abbandonato questa modalità solo nel 2016 in seguito allo sviluppo della *Neural Machine Translation*. (Favella 2019: 13) Questo sistema, studiato per limitare i costi di creazione di enormi database bilingui per tutte le combinazioni linguistiche, presenta evidentemente profondi rischi sul piano della trasposizione "fedele" del messaggio originale. Un ulteriore fattore da tenere in considerazione in relazione all'aspetto della "fedeltà" con l'originale è l'estrema varietà di formati in cui oggi si presenta la traduzione, dalla localizzazione al sottotitolaggio, dal riconoscimento vocale alla traduzione di immagini, e la non linearità del processo traduttivo, composto da frequenti trasferimenti, invii ed upload di dati e documenti su supporti esterni o piattaforme online. Il totale affidamento a risorse elettroniche può infatti risultare in omissioni, errori, perdita di dati o ulteriori problemi di ordine tecnico capaci di intaccare l'integrità del testo originale. (Wang & Liu 2021: 89)

- Etica del servizio.

Il secondo modello si concentra prevalentemente sulla professione del traduttore, focalizzandosi sul suo operato in quanto prestazione di un servizio commerciale, sulla base dalle teorie funzionaliste formulate dagli studiosi della *Skopostheorie*. L'imperativo morale del traduttore è quello di portare a termine il proprio compito secondo le modalità stabilite dal cliente e negoziate dal traduttore stesso e di rispettare il criterio della "lealtà" verso il cliente, i lettori e l'autore originale del testo, oltre che il criterio dell'"efficienza", evitando sprechi di tempo, denaro e rispettando le scadenze preposte. (Chesterman 2005: 293)

Questo modello etico si rifà alla deontologia della professione del traduttore ed è sostanzialmente imposto da contratto e determinato dalla legge. Su queste basi l'uso etico della *Machine Translation* consiste dunque nel non divulgare informazioni personali del cliente, rispettare i diritti di proprietà intellettuale, non utilizzare strumenti illegali o proibiti dall'organizzazione e rispettare le linee guida per il post-editing. (Kenny 2020b: 2) Secondo Kenny (2020b) in merito a quest'ultimo punto la *Machine Translation* pone un importante dilemma etico di fronte al traduttore, che si ritrova a dover rispettare il criterio di "efficienza", facendo uso limitato del post-editing per limitare tempi e costi, ma a scendere a compromessi con il proprio criterio di "lealtà", assoggettando alle richieste del mercato il proprio ruolo di professionista.

Altri aspetti eticamente rilevanti in relazione all'uso dei software di traduzione automatica sono il rispetto della *privacy* e il rischio di divulgazione di dati sensibili. Queste preoccupazioni sono emerse solamente negli ultimi anni in seguito alla nascita della *Neural Machine Translation* e stanno ricevendo sempre più attenzione da parte dei ricercatori nel campo della MT. Sia la diffusione dei sistemi di IA basati su cloud, che presuppongono il costante caricamento di dati sul web, sia i nuovi metodi di traduzione come il *crowdsourcing*, che prevedono la condivisione di grandi quantità di materiali su piattaforme online, infatti, rischiano di mettere in pericolo i dati sensibili dei clienti, che possono essere divulgati o manomessi senza il loro consenso. (Wang & Liu 2021: 89)

Infine, in merito alla responsabilità per gli eventuali danni causati al cliente, non esiste ancora una normativa ufficiale che indichi ai traduttori come comportarsi nel caso di errori tecnici derivanti dall'uso dei sistemi di *Neural Machine Translation*. (Canfora & Ottoman 2020 cit. in Kenny 2020: 3)

- Etica della comunicazione.

Il terzo modello di etica della traduzione è forse il meno esplorato (Agorni 2005: 56) e prevede una concezione della traduzione come processo volto a favorire la comunicazione tra un polo di partenza e un polo di arrivo in maniera equa, al di sopra di ogni interesse specifico ed evitando qualsiasi tentativo di prevaricazione. In questa visione l'imperativo morale del traduttore è quello di porsi in una posizione interculturale neutra ed intermedia, a metà tra cultura di partenza e cultura di arrivo, in modo da garantire la maggiore obiettività possibile nell'esercizio della propria professione. (id. 294)

In questo caso ad essere messa in discussione dal punto di vista etico è la *Machine Translation* stessa, che così come per il concetto di "intenzionalità" della teoria della *Skopos*, appare incapace di fungere da agente per il processo traduttivo.

Unless we regard others as agents, just like us, who in turn regard us as agents, then many key notions that are a basis for general vocabulary become meaningless. Without this interacting agency, there is no responsibility, no empathy or indifference, no blame, and no gratitude. So much becomes missing from language that what is left can be described as a technical domain and handled by a computer. Without agency, we are reduced to the status of machines and there is no dynamic general language. Without dynamic general language, we would translate like computers and there would be no truly human translation as we now know it. Thus lack of agency is one factor that keeps computers from translating like people. (Melby 1995 cit. in Kenny 2011: 4)

Secondo questa visione la traduzione automatica non è impossibile sul piano della realizzazione ma risulta incompatibile con l'etica della comunicazione, poiché incapace di riconoscere l'Altro come suo interlocutore, assumere una posizione ragionata nei suoi confronti, interagire con esso compiendo una scelta e dunque, in definitiva, comunicare. (ibid.) Il recente sviluppo della *Neural Machine Translation*, tuttavia, pone la teoria della traduzione di fronte a nuovi dilemmi. La diffusione dei software online di traduzione automatica come Google Translate sembrano costringerci a ripensare ed ampliare il concetto di agente della traduzione. Nell'interazione uomo-macchina tra un prodotto della NMT corretto in post-editing è semplice individuare come principale agente della traduzione il traduttore/post-editor poiché, nonostante sia la macchina a compiere gran parte del lavoro, è l'essere umano il responsabile della veicolazione finale del messaggio al ricevente. Ma se è il ricevente del messaggio ad utilizzare un software di NMT per ottenere una traduzione, allora chi è l'agente della traduzione se non la macchina stessa? Se a ciò si unisce il fatto che la *Neural Machine Translation* è allenata per operare autonomamente delle scelte riproducendo il funzionamento del cervello umano, risulta evidente come i *Translation Studies* debbano ampliare i propri orizzonti per includere anche i più recenti sviluppi tecnologici nel discorso sull'etica della traduzione. (Zasiekin & Vakuliuk 2020: 82)

- Etica normativa.

Il quarto e ultimo modello di etica della traduzione è fortemente orientato sul polo della ricezione e definisce i criteri di accettabilità della traduzione a seconda del rispetto o meno delle consuetudini e delle norme nella cultura di arrivo. Questa visione trova le sue radici negli studi descrittivi dei *Translation Studies* e si pone in netto contrasto con l'etica della rappresentazione, orientata principalmente al testo di partenza. L'imperativo morale del traduttore è quello di incontrare le aspettative dei fruitori finali del testo, senza tradirne la fiducia ed adattandosi alle esigenze specifiche dei "consumatori" anche a discapito dell'integrità del testo originale. (Chesterman 2005: 295)

Per quanto riguarda l'utilizzo della *Machine Translation* l'etica normativa sembra collegarsi strettamente all'etica del servizio, ponendo i traduttori di fronte alla scelta tra rispetto delle aspettative del mercato e dei consumatori e la propria integrità professionale.

Secondo Kenny (2020c) in questa nuova era segnata dallo sviluppo tecnologico la "feticizzazione dell'efficienza" ha spinto l'industria della traduzione ad assumere come soli parametri di valutazione delle capacità la quantità di parole tradotte all'ora e la "densità" di correzioni effettuate in fase di post-editing mentre i "data analyst tengono traccia di ogni

singola battitura dei traduttori per misurare la loro produttività ed anticipare tutto ciò che potrebbero fare meglio, più velocemente o in modo diverso”. (id. 4, traduzione mia) Questo atteggiamento, unito alle crescenti richieste da parte del mercato e alle maggiori pretese da parte dei clienti finali, costringe i traduttori ad entrare in crisi con la propria etica professionale, spingendoli a barattare la propria identità e la propria “voce” per rispettare gli standard normativi richiesti.

2.4. TRANSLATION STUDIES E MACHINE TRANSLATION IN CINA

Dopo aver offerto una panoramica sugli sviluppi dei *Translation Studies* in relazione alle tecnologie di traduzione automatica, si ritiene utile presentare brevemente anche la posizione cinese nei confronti della *Machine Translation* e del suo collocamento all’interno degli studi sulla traduzione.

In Cina i *Translation Studies* nascono in epoca post-maoista e si suddividono in due principali fasi di sviluppo. La prima fase, dagli anni ’80 agli anni ’90, vede un forsennato assorbimento delle teorie occidentali sulla traduzione, soprattutto relative all’approccio linguistico, grazie alla pubblicazione nel 1984 del volume “Selected Papers on Foreign Translation Theory” che per la prima volta raccoglie e rende fruibili al pubblico cinese le teorie di Jakobson, Nida e Catford e di diversi altri studiosi sovietici. (Tan 2009: 283) Fino ai primi anni ’90 l’attenzione degli studiosi si concentra quasi esclusivamente sulle teorie linguistiche, dove i concetti di “equivalenza” e “corrispondenza” apparivano estremamente affini alle idee sulla traduzione universalmente condivise all’epoca. (Xie 2009: 123) Successivamente, l’importazione delle teorie “straniere” relative al *cultural turn* spinge diversi studiosi a mettere in dubbio il paradigma dell’antico studioso Yan Fu, considerato il fondamento della traduzione cinese per secoli, secondo il quale il processo traduttivo si basa sul rispetto dei tre principi di 信 *xin* (fedeltà), 达 *da* (scorrevolezza) e 雅 *ya* (eleganza). (Tan 2009: 284) In risposta a questo influsso occidentale che sembra gettare in crisi le tradizionali credenze sulla traduzione, intorno agli anni ’90, comincia ad emergere un nuovo approccio ai *Translation Studies*, incentrato sulla ricerca di una teoria nativa cinese e parzialmente ispirato alle politiche di Deng Xiaoping sulla costruzione di un “socialismo con caratteristiche cinesi”. Secondo diversi studiosi (Zhang 2006), infatti, i *Translation Studies* cinesi sono stati a lungo schiacciati ed oppressi dalle idee occidentali e gli studiosi devono dunque abbandonare lo studio delle teorie straniere sulla traduzione per concentrarsi sullo sviluppo di una teoria capace di spiegare i fenomeni traduttivi specificatamente cinesi.

我国翻译理论界许多人现在把自己的传统和经验丢到了一边,津津乐道外国翻译理论,主次颠倒。
Now many people in our country's translation studies community have thrown aside our own tradition and experience, and take delight in talking about foreign translation theory. How they have turned our translation studies upside down! (Zhang 2006 cit. tradotto in Tan 2009: 284)

Questo dualismo tra “cinesità” e “non-cinesità” dei *Translation Studies* continua ad essere al centro del dibattito sugli studi di traduzione ancora oggi e ha contribuito a generare un grande interesse da parte degli studiosi nei confronti delle tecnologie di traduzione.

In generale, secondo Tan (2009), è possibile individuare cinque fattori che caratterizzano in modo particolare i *Translation Studies* in Cina e che sembrano avere un rilevante impatto sulla percezione che i traduttori cinesi hanno della *Machine Translation*. I fattori individuati sono il pragmatismo, il profondo legame con il patrimonio culturale, il primato del concetto di fedeltà, la dipendenza dal pensiero intuitivo e la concisione. (2009: 292-293) L'incapacità di reperire studi sul rapporto tra *Translation Studies* e *Machine Translation*, almeno attraverso gli strumenti a disposizione di chi scrive questo elaborato, sembra dimostrare la sopracitata tendenza degli studiosi cinesi al pragmatismo e alla concisione del discorso sulla traduzione, che tende ad evitare eccessive elaborazioni di natura teorica in vista di un maggiore interesse verso gli aspetti concreti del processo traduttivo. (id. 295) La diffusione della *Neural Machine Translation* in Cina, fortemente promossa dal Partito Comunista Cinese, sembra essere stata percepita come una naturale evoluzione della professione del traduttore, e non rappresenta dunque un problema di ordine teorico per i *Translation Studies* cinesi.

Nonostante il mancato approfondimento sul piano epistemologico, l'introduzione delle tecnologie di traduzione nell'ambiente di lavoro è un argomento di profondo interesse e dibattito per i traduttori cinesi. Secondo alcuni studiosi, infatti, l'avvento della *Neural Machine Translation* costituisce una vera e propria minaccia per la professione e rischia di intaccare l'identità stessa dei traduttori.

现代语言服务业中,译者在集成化的翻译模式下,被要求在规定时间内快速产出。在这一过程中,译者可能面临着被“机器化”的风险,慢慢沦为语言流水线上的工人,缺乏自我身份认同感,远离个人职业选择的初衷,自尊感、自豪感和仪式感慢慢消失。

Nel settore dei servizi linguistici odierno i traduttori sono tenuti a produrre rapidamente ed entro le scadenze previste utilizzando modelli di traduzione integrata. In questo processo i traduttori corrono il rischio di trasformarsi in macchine e diventare come ingranaggi all'interno di una catena di montaggio, perdendo la loro identità. Allontanandosi sempre più dalle motivazioni che li hanno spinti a intraprendere quella carriera professionale, la loro autostima, il loro orgoglio e la ritualità dell'atto traduttivo lentamente scompaiono. (Wang & Liu 2021: 89 traduzione mia)

L'utilizzo estensivo della NMT sembra risultare critico sia per l'identità dei traduttori che per le loro capacità. Secondo Wang e Liu (id.) più i professionisti hanno familiarità con la traduzione automatica più rischiano di diventare dipendenti da essa. Ad esempio, nei processi traduttivi che prevedono l'utilizzo di CAT tools in combinazione con traduzione automatica e post-editing, i termini corrispondenti tra lingua di partenza e lingua di arrivo sono indicati a priori dalla macchina e il ruolo del post-editor consiste solamente nel decidere se accettarli passivamente o apportare qualche modifica. Questo approccio alla traduzione sembra dunque intaccare notevolmente le capacità del traduttore sia dal punto di vista delle competenze linguistiche che sul piano della memoria, della creatività e del pensiero critico.

Altri studiosi sono di visioni diametralmente opposte e vedono nella *Neural Machine Translation* uno strumento in grado di aiutare enormemente il lavoro dei traduttori, abbattere le barriere linguistiche e, soprattutto, promuovere la diffusione della cultura cinese nel mondo.

我国的民族文化文本汗牛充栋、包罗万象，翻译和传播工作任务艰巨。我们需要从人工智能翻译发展历程和民族文化文本的特质进行分析，看人工智能在民族文化翻译过程中起到的作用。

I testi culturali cinesi sono numerosissimi ed onnicomprensivi e la loro traduzione e diffusione si dimostra un compito estremamente arduo. Il nostro dovere è dunque quello di guardare allo sviluppo della Neural Machine Translation e alle caratteristiche dei testi culturali nazionali per valutare il ruolo che l'Intelligenza Artificiale può ricoprire nella traduzione degli stessi. (Sun 2020)

Al di là delle posizioni contrastanti degli studiosi nei confronti delle nuove tecnologie di traduzione, i dati del report annuale sullo “Sviluppo dell’Industria dei Servizi Linguistici in Cina⁴” (TAC 2019) ci dicono che nel 2019 all’interno dell’industria della traduzione il 44,3% dei fornitori di servizi linguistici ha impiegato occasionalmente la NMT mentre il 41% l’ha utilizzata spesso. Per quanto riguarda i traduttori freelance, invece, il 9% ha sostenuto di non averla mai utilizzata, il 45% occasionalmente, il 33% spesso e il 13% sempre. Altri dati particolarmente rilevanti che si evincono dal report sono che il 42% dei provider di servizi linguistici si definisce “parzialmente insoddisfatto” dalle prestazioni della *Neural Machine Translation* e il 70,7% sostiene che il maggiore ostacolo all’utilizzo di tali tecnologie in ambito professionale sia il fatto che “i risultati della traduzione automatica creino problemi ai traduttori”. Infine, dal punto di vista degli utenti, secondo un recente studio basato sull’analisi di 238 post pubblicati sul blog cinese Sina Weibo⁵ solo il 24% del campione risulta avere una visione positiva della NMT mentre il 54% la considera inadeguata e spesso fonte di traduzioni incomprensibili e fuorvianti. (Hu 2018)

⁴ Per ulteriori informazioni si rimanda a: <http://www.seetrans.net/News-info-id-111.html>

⁵ Per ulteriori informazioni si rimanda a: <https://multilingual.com/issues/aug-sep-2018/mt-use-in-china/>

Traduttori cinesi e traduttori stranieri sembrano dunque condividere le stesse problematiche e le stesse preoccupazioni riguardo l'avvento della *Neural Machine Translation* all'interno della propria vita professionale ma, allo stesso tempo, sembrano affrontare tali cambiamenti in modo diverso. In un recente studio cinese è stata analizzata l'occorrenza delle parole chiave nelle ricerche pubblicate sulla traduzione automatica tra il 2000 e il 2021 in Cina e all'estero. (Zhang 2021: 90) In ambito internazionale le aree di studio maggiormente citate sono la traduzione applicata e il processo di post-editing, con un'elevata occorrenza di termini quali corpus parallelo (平行语料), post-editing (库译后编辑) e interazione uomo-macchina (人机交互). In ambito cinese, invece, le parole chiave più frequenti all'interno degli studi sulla MT sono collegate al campo della didattica e a quello dell'industria della traduzione, con termini quali piano di studi (课程设置), competenza informativa del traduttore (译者信息素养) e industria dei servizi linguistici (语言服务行业).

In conclusione, a partire dai risultati della presente ricerca, l'atteggiamento degli studiosi cinesi nei confronti della *Machine Translation*, sembra apparire in generale più aperto e pragmatico rispetto a quello occidentale. Nonostante i dubbi e le incertezze che queste novità portano con sé, è ormai impossibile negare che le tecnologie di traduzione automatica siano destinate ad avere un ruolo sempre più importante nella vita dei traduttori di tutto il mondo ed è a partire da questo presupposto che la Cina ha scelto di investire grandi risorse nella formazione dei futuri traduttori nell'era dell'Intelligenza Artificiale. Adattandosi alle richieste del mercato dei servizi linguistici e concentrando tutta la sua attenzione solo sull'aspetto didattico e professionale, tuttavia, la Cina potrebbe rischiare di andare incontro a fenomeni di appiattimento o attrito linguistico e di ridurre il lavoro dei traduttori al solo ruolo di post editor, ed è dunque auspicabile che la *Machine Translation* entri a far parte al più presto anche del discorso epistemologico della teoria della traduzione cinese. Gli studiosi occidentali, al contrario, dopo aver prestato attenzione solamente alle dinamiche professionali per lungo tempo, si trovano finalmente ad affrontare in modo estensivo le implicazioni di ordine teorico che l'avvento delle nuove tecnologie di traduzione ha portato con sé. Nonostante ciò, i *Translation Studies* sembrano ancora incapaci di dedicarsi con attenzione all'analisi dei fenomeni socio-culturali che caratterizzano la nuova era digitale, soprattutto dal punto di vista della formazione dei nuovi traduttori. Il motivo di tale mancanza va ricercato nell'atteggiamento ostile e "banalizzante" che diversi studiosi manifestano ancora oggi nei confronti della *Machine Translation* e che sembra derivare dal bisogno di "rassicurare i traduttori della loro apparente superiorità e indispensabilità" in un mondo in cui la tecnologia appare sempre più destinata a farla da padrone. (Rozmyslowicz 2014: 90) Tuttavia, se i *Translation Studies* desiderano realmente offrire un'adeguata interpretazione delle complesse relazioni esistenti tra traduzione e società moderna è necessario che

tale atteggiamento venga superato e che lo studio delle tecnologie di traduzione automatica diventi parte integrante della formazione di ogni traduttore.

Dopo aver illustrato il funzionamento della *Machine Translation* ed aver analizzato il suo rapporto con i *Translation Studies*, il terzo capitolo del presente elaborato si concentra sulle possibilità di utilizzo della traduzione automatica a reti neurali nell'ambito della traduzione letteraria.

CAPITOLO 3

NEURAL MACHINE TRANSLATION E TRADUZIONE LETTERARIA

In questo capitolo si concentra il cuore della presente ricerca, che nasce da un'effettiva domanda che in quanto studentessa di traduzione mi sono trovata a pormi spesso: la *Neural Machine Translation* potrà mai sostituire la traduzione umana?

Partendo dall'analisi dei risultati raggiunti nel campo della traduzione specializzata e dei contesti in cui la NMT si dimostra ormai più vantaggiosa rispetto all'impiego dei traduttori professionisti, questo capitolo cercherà di indagare l'applicabilità dei sistemi di traduzione automatica a reti neurali nel campo della traduzione letteraria, affrontando le criticità di ordine etico legate al primato della creatività umana ed analizzando i passi fatti dagli studiosi in campo informatico per lo sviluppo della *Literary Machine Translation* (LMT).

3.1 TRADUZIONE LETTERARIA E TRADUZIONE SPECIALIZZATA

All'interno del grande mondo della traduzione è possibile individuare due sottocategorie ben distinte: la traduzione letteraria e la traduzione specializzata.

La traduzione letteraria riguarda propriamente il genere della letteratura, dalla poesia alla prosa, dai romanzi ai saggi, fino a rappresentazioni teatrali, poemi e canzoni. I testi affrontati dal traduttore letterario sono testi "aperti", ai quali è possibile attribuire diverse interpretazioni e la cui resa in un'altra lingua consiste nel compromesso tra contenuto e lettura critica del traduttore, con l'inevitabilmente presenza di "perdite" causate dall'impossibilità di comprendere e trasporre interamente il messaggio dell'autore originale dell'opera. (Scarpa 2008: 69)

La traduzione specializzata, invece, riguarda il trasferimento interlinguistico di documenti redatti in linguaggi settoriali, inerenti a una determinata materia o ambito lavorativo, e comprende la traduzione tecnico-scientifica, la traduzione giuridica-giudiziaria, la traduzione medica, la traduzione economico-finanziaria e molte altre tipologie di testo. I testi affrontati dal traduttore specializzato sono testi "chiusi", in cui è possibile individuare una sola interpretazione corretta vincolata dalla funzione del testo e dai suoi destinatari, oltre che dalle norme e convenzioni della disciplina cui fanno riferimento. Nella traduzione specializzata, dunque, l'imperativo del traduttore è la riproduzione integrale delle informazioni del testo di partenza, senza alcuna perdita o distorsione dei suoi contenuti. (id. 70) Secondo questi principi la *Neural Machine Translation* sembra rispondere esclusivamente alle necessità della traduzione specializzata, grazie alla sua capacità di riprodurre in maniera efficace grandi quantità di informazioni da una lingua di partenza ad una lingua di arrivo. Come abbiamo visto in precedenza i sistemi di NMT *domain-specific*, infatti, sono allenati attraverso enormi corpora di

testi specializzati per riuscire a tradurre nel modo più preciso possibile la terminologia tecnica relativa ad una particolare disciplina. Sembra possibile affermare dunque che l'utilizzo estensivo, e verosimilmente esclusivo, della traduzione automatica a reti neurali per la traduzione specializzata sia destinato a far parte del nostro futuro imminente.

Ma la traduzione letteraria? Considerata "l'ultimo baluardo della traduzione umana" (Toral & Way 2014: 174) per la sua natura artistica e creativa, la letteratura è stata per lungo tempo esclusa dal discorso sulla traduzione automatica. Per diversi esponenti nell'ambito dei *Translation Studies* l'idea che una macchina possa produrre una traduzione accettabile di un romanzo o di una poesia sembra essere totalmente esclusa dallo spettro di possibilità raggiungibili dalla tecnologia ma, come cercheremo di analizzare nel presente capitolo, ad oggi la ricerca nel campo della *Literary Machine Translation* (LMT) per la traduzione dei testi letterari è una realtà scientifica non priva di risultati che dovrebbe essere riconosciuta ed analizzata anche dai ricercatori nel campo della teoria della traduzione.

3.2 NEURAL MACHINE TRANSLATION E TRADUZIONE SPECIALIZZATA

Un risultato già raggiunto?

Nel giugno del 2018 una ricerca pubblicata dal team di Microsoft rilascia una dichiarazione che trasforma in realtà il timore di molti traduttori: la *Neural Machine Translation* ha raggiunto la stessa qualità traduttiva di un essere umano. Lo studio di Hassan et al. (2018) afferma infatti che, attraverso l'applicazione delle tecniche di "dual learning" e "joint training", il sistema a reti neurali di Microsoft abbia raggiunto la parità umana nella traduzione cinese-inglese di alcune notizie di cronaca assegnate come test di traduzione durante la seconda Conferenza sulla Machine Translation (WMT) tenutasi a Copenhagen nel settembre del 2017.

Il sistema di NMT in questione è stato allenato con un corpus bilingue di 18 milioni di frasi allineate e la qualità delle sue traduzioni valutata con un punteggio da 1 a 100 da un gruppo di quindici traduttori, insieme agli *output* realizzati da un traduttore professionista, da Google Translate, da Google Translate seguito dal processo di post-editing, dal sistema vincitore della WMT e da un sistema di traduzione automatica con prestazioni molto scarse, per fornire uno spettro qualitativo più ampio. I risultati dimostrano che, in base ai sette cluster di dati riportati nello studio, la traduzione realizzata dalla *Neural Machine Translation* di Microsoft è stata valutata inferiore alla traduzione umana in tre casi, equivalente alla traduzione umana in un caso e superiore alla traduzione umana in due casi. (id. 16-19)

Nonostante l'indubbia rilevanza di questa ricerca, sono stati diversi gli studiosi in campo informatico a mettere parzialmente in discussione questi risultati, ridimensionando le aspettative sulle capacità

della *Neural Machine Translation* odierna. Alcuni dubbi riguardo le potenzialità della NMT erano già stati sollevati nel 2016 in risposta alla pubblicazione da parte del team di Google di uno studio che sosteneva che la *Neural Machine Translation* di Google (GNMT) fosse in procinto di “superare il divario tra traduzione umana e traduzione automatica”, rivelatosi in seguito eccessivamente ottimista. (Wu et al 2016 :1)

Le critiche mosse dagli studiosi Toral (2018a) e Läubli (2020) in merito alla reale efficacia del sistema di NMT di Microsoft si concentrano in particolare sul sistema di valutazione delle traduzioni. In primo luogo i quindici soggetti scelti per il test sono *crowdworkers*, ovvero lavoratori freelance che eseguono traduzioni collaborative su piattaforme online e non traduttori professionisti, la mancanza di esperienza potrebbe aver dunque portato i soggetti a non notare un maggior numero di errori. In secondo luogo la valutazione qualitativa della traduzione è stata condotta su frasi isolate e non sugli articoli nella loro interezza, senza considerare fattori quali coerenza e coesione del testo, indispensabili per la produzione di un testo logico e scorrevole nella lingua di arrivo ma, come già citato in precedenza, di difficile riproduzione per i sistemi di *Neural Machine Translation*. (Toral 2018a: 115, Läubli 2020: 124)

Come dimostra la recente ricerca di Läubli (2020), infatti, riproponendo lo stesso test a dei traduttori professionisti e sottoponendo alla loro valutazione i testi nella loro interezza, i risultati in merito alla preferenza tra traduzione umana e *Neural Machine Translation* appaiono piuttosto diversi. Sul piano della coerenza il 52% del campione valuta la traduzione umana come superiore alla MT, contro il 50% di preferenze ottenuto invece dalla traduzione automatica se analizzata a livello di frasi isolate. Allo stesso modo, sul piano della coesione, il 50% valuta la traduzione umana come superiore alla MT, il 29% le considera equamente valide e solo il 22% considera la traduzione automatica migliore di quella umana.

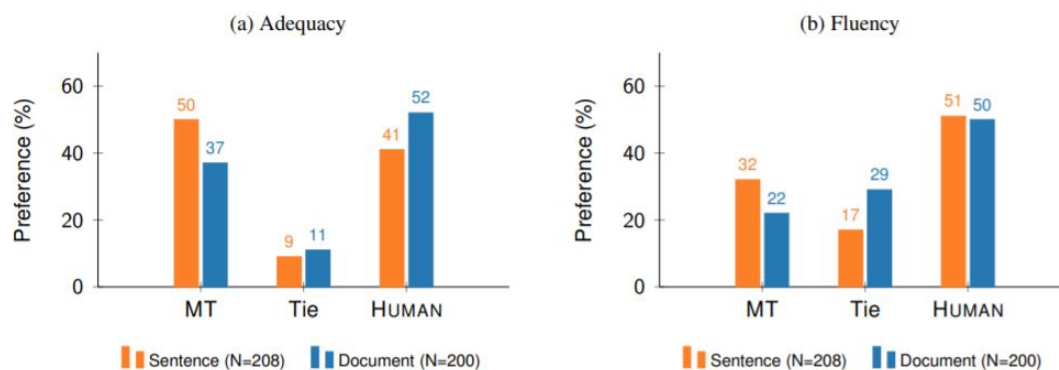


Figura 10. Valutazione della traduzione automatica e della traduzione umana a livello di frase o a livello di documento (Läubli 2020: 126)

Nonostante l'affermazione di Hassan et al. (2018) sulla parità tra *Neural Machine Translation* e traduzione umana si sia rivelata un po' troppo ottimista rispetto ai tempi, sembra ormai inevitabile che nel prossimo futuro gli sviluppi nel campo dell'Intelligenza Artificiale rendano realmente impossibile operare una netta distinzione tra traduzione umana e traduzione automatica. Alcuni studiosi (Chen 2018, Jiménez-Crespo 2018, Pym 2020) sostengono che quando ciò accadrà il mercato della traduzione si dividerà in due fasce ben distinte. Nella fascia medio-bassa la traduzione automatica la farà da padrone, sostituendo completamente il ruolo dei traduttori grazie ai suoi costi contenuti, alla velocità di consegna e all'elevata efficienza dei suoi servizi, mentre la fascia alta del mercato continuerà ad essere dominata dalla traduzione umana per la necessità di elevati standard qualitativi e di un'attenzione rigorosa a registro e terminologia utilizzati.

Come si illustrerà nel prossimo paragrafo, nonostante presenti ancora un ampio margine di miglioramento, la traduzione automatica a base neurale, grazie ai suoi indiscutibili vantaggi sul piano della quantità di dati processabili e della velocità di resa, ha già sostituito i traduttori umana in diversi ambiti della traduzione specializzata.

3.2.1. LE APPLICAZIONI DELLA NEURAL MACHINE TRANSLATION OGGI

Come anticipato, la *Neural Machine Translation* è già utilizzata in diversi settori per l'elevata efficienza delle sue prestazioni e in alcuni specifici contesti si dimostra estremamente più vantaggiosa rispetto all'impiego di un traduttore umano (Žďárek 2021):

- Traduzione rapida ed efficace in contesti di crisi.

Se allenata con un ampio numero di materiali bilingue allineati e di alta qualità la *Neural Machine Translation* è capace di produrre traduzioni estremamente precise in un lasso di tempo brevissimo e senza bisogno di alcun intervento umano. Questa caratteristica la rende uno strumento particolarmente utile in contesti in cui la necessità di comunicare in maniera rapida e chiara ha la priorità rispetto alla forma stilistica della comunicazione sia nel contesto della traduzione scritta che nel riconoscimento del parlato, come nel caso di disastri naturali, urgenze mediche o interventi umanitari. (Nurminen & Koponen 2020: 158) Due progetti particolarmente rilevanti che prevedono l'uso della NMT sono il programma "Words of Relief"⁶ di Traduttori Senza Frontiere, sviluppato dal 2014 per facilitare la mediazione interculturale durante situazioni di emergenza e per garantire un migliore accesso alle informazioni mediche e sanitarie a rifugiati e persone straniere in difficoltà e il progetto

⁶ Per maggiori informazioni: <https://translatorswithoutborders.org/our-work/kato-translation-platform/>

INTERACT⁷ (International Network on Crisis Translation), interamente finanziato dall'Unione Europea nel 2017 per rispondere alle necessità di traduzione in scenari di crisi e che si è rivelato estremamente utile durante la pandemia di Covid-19 per la diffusione rapida dell'enorme quantità di dati e statistiche giornaliere sull'andamento del virus all'interno della comunità europea.

- Traduzione di contenuti estremamente ripetitivi.

La *Neural Machine Translation* si dimostra particolarmente utile anche in contesti in cui è richiesto l'uso di una terminologia altamente specifica all'interno di formati estremamente ripetitivi, come nella traduzione di manuali, brevetti e pubblicazioni scientifiche.

Come anticipato nel paragrafo 1.3.3., i sistemi di NMT *domain-specific* possono essere allenati per riconoscere un enorme numero di termini tecnici in una precisa area di studio. L'avvento della pandemia di Covid-19, ad esempio, ha spinto diversi ricercatori a dedicarsi alla creazione di sistemi di traduzione automatica a dominio specifico in campo bio-medico, per favorire il rapido scambio di informazioni. Nell'ambito della traduzione tecnico-giuridica, invece, un esempio di programma basato sull'uso di reti neurali è Patent Translate⁸, il sistema di NMT implementato dall'European Patent Office (EPO) in collaborazione con Google per la traduzione di brevetti in 31 lingue. (Žďárek 2021)

- Traduzione di grandi quantità di materiali online per ricerche di mercato.

Il numero di contenuti generati dagli utenti ogni giorno sulle piattaforme online di tutto il mondo è impressionante, si stima infatti che ogni secondo vengano pubblicati circa 1000 foto su Instagram, 6.000 commenti su Twitter e 41.000 post su Facebook.⁹

Questi dati, che costituiscono una fondamentale risorsa per la valutazione delle proprie strategie di marketing da parte delle aziende, sono evidentemente un carico eccessivo per le capacità dei traduttori umani ed è qui che la *Neural Machine Translation* entra in gioco. I sistemi di NMT, infatti, sono in grado di processare e tradurre centinaia di migliaia di contenuti in tempi molto brevi e, attraverso l'uso di algoritmi specializzati, offrire una panoramica dettagliata sui segmenti di mercato più promettenti, sulle preferenze dei consumatori e sul livello di soddisfazione dei clienti. (Žďárek 2021)

⁷ Per maggiori informazioni: <https://sites.google.com/view/crisistranslation/home>

⁸ Per maggiori informazioni: <https://www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/patent-translate.html>

⁹ Per maggiori informazioni: <https://spectralplex.com/how-much-content-is-uploaded-to-the-internet-per-second/>

- Traduzione rapida di combinazioni linguistiche particolari.

Nonostante l'elevato numero di traduttori disponibili sul mercato, trovare un professionista a cui affidarsi per la traduzione di un testo tra due lingue poco diffuse, ad esempio il greco e il portoghese, può rivelarsi un'impresa relativamente dispendiosa. Grazie all'implementazione della funzione *Zero-Shot Translation* (ZST), brevettata dal team di Google nel 2017, i sistemi di *Neural Machine Translation* sono capaci di produrre una traduzione rapida e sufficientemente efficace a partire da qualsiasi combinazione linguistica. Questa funzione si dimostra particolarmente utile nel caso di lingue a bassa disponibilità di risorse, poiché la macchina è in grado di analizzare le correlazioni con le altre lingue di cui possiede sufficienti dati ed estrapolare le inferenze logiche per la produzione della traduzione nella lingua richiesta. (Johnson et al. 2017 cit. in Schmitt 2019: 210)

- Traduzione simultanea per E-commerce ed assistenza ai clienti online.

Per le aziende che operano a livello internazionale assistere in tempi rapidi i propri clienti stranieri è un'operazione laboriosa ma fondamentale per mantenere alta la fiducia e la lealtà dei propri consumatori. Per non dover assumere migliaia di traduttori per tutte le combinazioni linguistiche molte aziende scelgono di integrare nelle proprie piattaforme online dei sistemi di *Neural Machine Translation*, in modo da garantire un supporto rapido e una comunicazione più agevole ai propri clienti. Un esempio è Alibaba Translate E-commerce Edition¹⁰, il sistema di traduzione automatica neurale *domain-specific* per il settore delle vendite online che, oltre a fornire una traduzione dei prodotti e delle loro caratteristiche in 11 lingue diverse, presenta un'interfaccia per la comunicazione tra venditori e compratori. (ibid.)

- Traduzione di immagini.

Oltre alla traduzione scritta, la *Machine Translation* unita alla disciplina della Visione Artificiale, in inglese *Computer Vision*, permette anche di catturare e tradurre il contenuto delle immagini. Questa tecnologia, denominata *optical character recognition translation* (OCR), si dimostra particolarmente utile in tutti i quei contesti in cui ci si trova di fronte un oggetto che presenta delle scritte in una lingua a noi sconosciuta e si vuole ottenere una traduzione rapida senza dover immettere manualmente l'intero contenuto del testo in un motore di ricerca, ad esempio nel caso di menù, immagini pubblicitarie o cartelli stradali. L'app di Google Traduttore, ad esempio, permette di scattare una foto del contenuto

¹⁰ Per maggiori informazioni: <https://www.alibabacloud.com/product/machine-translation>

sconosciuto con il proprio cellulare ed ottenere una traduzione, spesso inaccurata ma comprensibile, dell'immagine, una funzione semplice ed immediata che si rivela molto utile soprattutto quando si è in viaggio. (Wang 2021: 11)

- Apparecchi elettronici per l'interpretazione simultanea.

Un altro ramo dell'Intelligenza Artificiale che, se unito alla tecnologia della *Neural Machine Translation*, è capace di risultati straordinari è il riconoscimento del parlato, in inglese *speech recognition*. I sistemi di traduzione automatica del parlato, infatti, sono capaci di assimilare un *input* nella lingua di partenza e generare un *output* nella lingua di arrivo sia in forma scritta, nel caso della *speech-to-text translation* (S2T), sia in forma orale, nel caso della *speech-to-speech translation* (S2S). Le ricerche in questo campo sono progredite moltissimo nel corso dell'ultimo decennio e ciò è ancora più sorprendente se si guarda ai risultati che già nel 2013, quando l'impiego delle reti neurali nella traduzione automatica era ancora poco più che un'idea, il team di Microsoft¹¹ ha dimostrato con il suo pionieristico sistema *speech-to-speech* dall'inglese al cinese. Ad oggi la traduzione automatica del parlato, pur presentando ancora ampi margini di miglioramento, è utilizzata in gran parte delle conferenze internazionali grazie all'ausilio di piccoli apparecchi auricolari distribuiti ai partecipanti. L'avvento della pandemia di Covid-19 e il conseguente aumento dei meeting online, inoltre, ha spinto le maggiori società di servizi per videoconferenze come Zoom, Google Meet e Microsoft Teams ad integrare sistemi di *speech-to-speech translation* all'interno delle proprie piattaforme. (ibid.)

Dopo aver delineato i principali successi della *Neural Machine Translation* nel campo della traduzione specializzata, i successivi paragrafi offrono una panoramica sulle potenzialità dei sistemi a base neurale applicati alla traduzione letteraria.

3.3 NEURAL MACHINE TRANSLATION E TRADUZIONE LETTERARIA

La traduzione letteraria è un processo ad altissima intensità, sia sul piano dei costi che dei tempi di realizzazione, ma è un'attività fondamentale per lo scambio interculturale tra popoli e culture diverse. Per questo motivo, la prospettiva di velocizzarne i processi attraverso la creazione ed implementazione di sistemi di *Literary Machine Translation* (LMT) è sempre stato un obiettivo profondamente desiderabile da parte dei principali agenti del mondo della traduzione. Tuttavia, come

¹¹ Video di presentazione del sistema S2S di Microsoft (2013): <https://www.youtube.com/watch?v=Nu-nlQqFCKg> (dimostrazione al min. 6.40)

vedremo in questo paragrafo, in quanto parte essenziale dell'espressione artistica dell'essere umano, la letteratura è sempre stata considerata un oggetto totalmente inafferrabile dalle tecnologie di traduzione. (Voigt & Jurafsky 2012: 18)

Con il termine *Literary Machine Translation* si indica qualsiasi sistema di traduzione automatica applicato alla traduzione della letteratura, sia di tipo FAMT (*Fully Automated Machine Translation*), senza intervento umano, sia di tipo HAMT (*Human Assisted Machine Translation*), ovvero con la supervisione di un traduttore durante la fase di post-editing.

Weaver (1949) è stato il primo ad escludere la traduzione letteraria dalle possibilità future della disciplina sostenendo nel suo memorandum che l'attuabilità della *Machine Translation* si fondi sull'assunto che "la lingua naturale sia un'espressione di carattere logico" e che "un computer sia capace di dedurre una legittima conclusione a partire da un numero finito di premesse". (1949: 22 traduzione mia) La presenza massiccia di elementi privi di logica formale all'interno dei testi letterari, come metafore, elementi stilistici e fattori espressivi, dunque, renderebbe impossibile trasmettere alla macchina le premesse necessarie per compiere la traduzione in modo autonomo.

It is perhaps not going too far to state that the main lines of the principles on which a mechanical translation depends are now well understood. Still, the question of turning a masterpiece of literature written in a foreign language into a respectable translation is one of great difficulty. The extreme position has been argued that such an operation is not generally possible even for a human expert, and thus even less so for a machine. This view seems to us overpessimistic. (Locke & Booth 1955 cit. in Taivalkoski-Shilov 2018: 1)

Nei decenni successivi, in seguito alla nascita dei primi promettenti sistemi di traduzione automatica a base statistica, la traduzione letteraria comincia timidamente ad emergere all'interno del discorso relativo agli sviluppi della *Machine Translation*. La prima ricerca rintracciabile sulla potenziale applicazione della MT alla traduzione letteraria risale al 2010 e consiste nel pioneristico tentativo di alcuni studiosi statunitensi di ritradurre in inglese una poesia di Oscar Wilde tradotta in francese attraverso l'uso della *Phrase-Based Statistical Machine Translation* (PBSMT). (Genzel et al. 2010 cit. in Toral & Way 2014: 174) Nonostante l'abilità della macchina nel seguire le rime e rispettare una particolare lunghezza e metrica, il risultato della traduzione si dimostrò piuttosto scarso, con errori ed omissioni tali da poter considerare l'*output* della traduzione automatica al limite dell'incomprensibile. Qualche anno dopo anche gli studiosi Toral & Way (2014) cominciano a pubblicare delle ricerche riguardo l'applicabilità della *Statistical Machine Translation* alla traduzione letteraria, ma solo da un punto di vista teorico. Secondo gli studiosi, basandosi sul calcolo del "grado di libertà" delle traduzioni utilizzate per allenare la macchina e "l'ampiezza del dominio" relativo al linguaggio e al contesto, la "traducibilità" di un'opera letteraria dipende dalla combinazione

linguistica interessata e dal genere letterario del testo stesso, poiché i sistemi di SMT sono capace di produrre una traduzione accettabile solo in contesti di vicinanza linguistica e dominio limitato. Queste conclusioni, che di fatto escludono buona parte delle opere letterarie dalle possibilità della traduzione automatica, forniscono un'utile base teorica per lo sviluppo della *Literary Machine Translation* (LMT) ma risultano ancora incapaci di fornire gli strumenti empirici necessari per l'effettiva implementazione dei sistemi di MT in ambito letterario. (Voigt & Jurafsky 2012: 18)

Come dimostra il gran numero di ricerche sull'argomento pubblicate di recente (Toral & Way 2018, Matusov 2019, Yang et al. 2019, Webster et al. 2020, Fonteyne et al. 2020), è solo negli ultimi anni che l'applicabilità della traduzione automatica alla letteratura ha cominciato a trovare un riscontro empirico e, di conseguenza, a suscitare l'interesse degli studiosi in campo informatico e, limitatamente, anche degli esperti di teoria della traduzione. Lo sviluppo dei nuovi sistemi di *Neural Machine Translation*, capaci di assimilare non solo indicazioni grammaticali e sintattiche ma anche elementi relativi al contesto, e lo sviluppo dei libri in formato digitale, che hanno permesso di raccogliere un enorme quantità di dati letterari sul web, hanno infatti radicalmente cambiato le prospettive riguardo il possibile rapporto futuro tra traduzione automatica e letteratura.

3.3.1. LITERARY MACHINE TRANSLATION: LIMITI E PROBLEMI TEORICI

Prima di dedicarci all'analisi dell'attuale stato dell'arte nel campo della *Literary Machine Translation* si ritiene necessario fornire una panoramica sugli aspetti di ordine teorico relativi all'uso della traduzione automatica in campo letterario, tralasciando per il momento gli aspetti tecnici e pragmatici inerenti alla sua effettiva applicabilità nel mondo reale.

Come ripetuto più volte nel corso del presente elaborato, le questioni di ordine etico relative all'utilizzo della *Machine Translation* in ambito professionale sono sempre state appannaggio degli studiosi nel campo dei *Translation Studies*, e raramente affrontate dagli sviluppatori di tali sistemi. La ricerca teorica nel campo della traduzione letteraria automatica non fa differenza.

All'interno dei propri studi, infatti, i sostenitori della LMT tendono a non esplicitare ciò che intendono per "letteratura" e si dimostrano spesso "unfamiliar with literary translation theory or, to say the least, do not care to refer to it in their articles." (Costa & da Silva 2020: 226-227)

Le implicazioni relative all'uso della MT in letteratura possono essere analizzate da diverse angolazioni: dal punto di vista del genere umano nella sua interezza, da quello dei traduttori, da quello dei clienti, da quello del mercato o, ancora, da quello della cultura di partenza e della cultura di arrivo. Se da un lato la *Literary Machine Translation* può essere considerata un utilissimo strumento per la trasmissione interculturale, infatti, dall'altro alcuni potrebbero sostenere che sia una riproduzione qualitativamente scadente delle capacità inalienabili dell'essere umano.

Per analizzare con obiettività le implicazioni di ordine teorico relative all'implementazione dei sistemi di traduzione letteraria automatica si è reso dunque necessario partire da un punto di vista il più ampio possibile, capace di coniugare sia gli aspetti etici legati alla professione del traduttore che le effettive necessità pragmatiche del mercato della traduzione.

Affrontando il discorso solamente dal punto di vista della teoria della traduzione, infatti, sarebbe risultato naturale catalogare la *Literary Machine Translation* come qualcosa di irrealizzabile e intrinsecamente dannoso. Come affermano Costa & da Silva (2020), infatti, se la traduzione di un testo letterario è considerata arte al pari dell'originale e, almeno ad oggi, i computer non sono in grado di produrre espressioni artistiche, come è possibile affermare che una macchina sia lontanamente abilitata a comprendere, tradurre e dunque ricreare un'opera artistica nella cultura di arrivo?

Allo stesso tempo, guardando alla *Machine Translation* applicata alla traduzione letteraria da un punto di vista prettamente economico-commerciale sarebbe naturale individuarne solamente gli enormi pregi, legati alla possibilità di diminuire i costi ed aumentare la produttività senza compromettere la qualità del prodotto finale grazie all'intervento umano di post-editing.

Per offrire una panoramica il più obiettiva possibile, dunque, il “problema” della traduzione letteraria automatica verrà analizzato secondo i due parametri evidenziati da Taivalkoski-Shilov (2018) nel suo articolo “Ethical Issues Regarding Machine(-Assisted) Translation of Literary Texts”: la qualità e la “voce” della traduzione.

3.3.1.1. LA QUALITÀ DELLA TRADUZIONE

Come noto, il mercato editoriale sta vivendo una fase di crisi a livello globale ormai da diversi anni. Queste difficoltà hanno messo notevole pressione sulle case editrici, soprattutto sulle piccole e medie aziende, che non possono più permettersi di assumere rischi pubblicando opere minori per le quali non c'è certezza di un riscontro positivo da parte del grande pubblico. Per questo motivo i traduttori letterari si trovano a lavorare in contesti sempre più competitivi e a condizioni sempre più insostenibili, con scadenze brevi e retribuzioni fortemente ridotte. (Taivalkoski-Shilov 2018: 4) Lo sviluppo di sistemi di *Literary Machine Translation* potrebbe costituire un'ottima soluzione per le case editrici in difficoltà ma, allo stesso tempo, avere profonde conseguenze sulla vita professionale dei traduttori letterari. Le forti pressioni derivanti dal mercato, infatti, potrebbero spingere o, addirittura, costringere le aziende ad accettare una minore qualità dei propri prodotti in cambio di una maggiore sostenibilità dell'ambiente lavorativo.

La qualità di una traduzione è solitamente misurata in termini di “contenuto” e “forma del contenuto” e dipende dal tipo di testo, dalla sua funzione nella cultura di arrivo e dalle richieste

del cliente. (Gouadec 2010 cit. in Taivalkoski-Shilov 2018: 4) Nella traduzione letteraria, tuttavia, la *forma* è il contenuto stesso della traduzione e se è la forma a risultare compromessa a causa dell'utilizzo di un sistema di traduzione automatica allora il prodotto intero della traduzione risulterà qualitativamente più scarso.

Il discorso sulla qualità complessiva dei prodotti della *Literary Machine Translation* risulta essere un fattore di estrema rilevanza per tutti gli agenti coinvolti nel processo di traduzione. Dal punto di vista dell'autore originale del testo, l'uso della traduzione automatica rischia di costituire una violazione dei propri diritti personali. Come descritto nell'articolo 27 della Dichiarazione Universale dei Diritti Umani¹²: “Ogni individuo ha diritto alla protezione degli interessi morali e materiali derivanti da ogni produzione scientifica, letteraria e artistica di cui egli sia autore.” Per questo motivo la manipolazione e rielaborazione del testo di partenza da parte di un sistema di NMT non controllato, soprattutto nel delicato ambito della traduzione letteraria, potrebbe pregiudicare la reputazione dell'autore e fornire una rappresentazione erronea del suo messaggio originale all'interno della cultura ricevente (ibid.) Nonostante ciò, come sottolineato da Sun (2020), da un punto di vista più pragmatico l'uso di sistemi di traduzione automatica permetterebbe all'autore di raggiungere rapidamente una platea molto più vasta di lettori internazionali.

Dal punto di vista dei riceventi del testo tradotto, invece, la minor qualità ottenuta con la *Literary Machine Translation* potrebbe da un lato compromettere il piacere della lettura e dall'altro, nel caso di errori gravi, persino risultare dannosa per lo sviluppo delle capacità linguistiche dei giovani lettori. Nonostante ciò, la traduzione automatica presenta l'enorme vantaggio di permettere ai lettori di tutto il mondo di disporre rapidamente della traduzione di grandi quantità di contenuti letterari. Il sito LNMLT¹³, ad esempio, è una risorsa estremamente utile per gli appassionati di cultura cinese poiché per mezzo di un sistema di NMT gratuito traduce quotidianamente un grande numero di *web novel* (o *light novel*) pubblicate in Cina, offrendo l'opportunità ai lettori di tutto il mondo di godersi la lettura, seppur con qualche imprecisione, di opere che difficilmente troverebbero spazio nel panorama editoriale internazionale. (Wang & Liu 2021)

Dal punto di vista dei traduttori, infine, l'implementazione della *Literary Machine Translation* in ambito professionale potrebbe avere un profondo impatto sul piano della retribuzione e della sostenibilità dell'ecosistema traduttivo, portando ad una svalutazione del lavoro dei professionisti simile a quella già avvenuta nel campo della traduzione tecnica. (Taivalkoski-

¹² Per il testo completo in lingua italiana si rimanda a: <https://www.ohchr.org/en/udhr/pages/Language.aspx?LangID=itn>

¹³ Il sito LNMLT è consultabile alla pagina: <https://lnmtl.com/>

Shilov 2018: 6) Un altro aspetto non meno rilevante in relazione alla traduzione letteraria automatica è l'utilizzo del processo di post-editing. Se nella traduzione tecnica la divisione in segmenti del testo tipicamente riscontrabile nei software di traduzione automatica non sembra costituire un problema strutturale al completamento dei progetti traduttivi, nel caso della traduzione letteraria, dove la comprensione del testo nella sua interezza è fondamentale per la riproduzione dello stile, dell'espressività e del messaggio dell'autore, una traduzione frase per frase di un romanzo costringerebbe fundamentalmente il traduttore a "tradurre al buio", rischiando di ottenere un prodotto poco scorrevole e non rispettoso del testo di partenza. (ibid.) Nonostante ciò la *Literary Machine Translation* potrebbe costituire un vantaggio anche per i traduttori letterari, soprattutto se implementata sottoforma di sistemi di *Interactive MT*, ovvero come strumenti intelligenti capaci di fornire brevi e puntuali suggerimenti durante la stesura del testo, in modo da semplificare e velocizzare le operazioni del traduttore senza però sostituirsi ad esso nella resa complessiva del testo letterario. Il progetto QuantiQual (Hadley 2020: 17-18), ad esempio, si occupa di raccogliere traduzioni letterarie "indirette", ovvero traduzioni realizzate per mezzo di una lingua intermedia come l'inglese, al fine di incrementare la quantità di contenuti letterari disponibili anche nelle lingue "minori" ed utilizzare tali dati per costruire sistemi informatici in grado di fornire automaticamente indicazioni sulla presenza di rime, allitterazioni e assonanze, sulla lunghezza media delle frasi e sulle risorse terminologiche disponibili nella lingua di arrivo. In questo modo il traduttore letterario risulta totalmente libero di compiere le sue scelte durante il processo traduttivo ma viene aiutato dalla macchina nelle operazioni di raccolta dei dati necessari per stesura del testo.

3.3.1.2. LA "VOCE" DELLA TRADUZIONE

La "voce" della traduzione può essere definita come "a cluster of textual features that gives the impression of being attributable to a single source of enunciation" (Folkart 1996 cit. in Taivalkoski-Shilov 2018: 7), in altre parole rappresenta l'insieme degli elementi stilistici che rendono un testo attribuibile ad un singolo individuo o ad una "coscienza collettiva".

La "voce" è presente all'interno di ogni tipo di processo comunicativo ma all'interno dei testi letterari è spesso distribuita su più livelli, poiché rappresenta l'individualità dell'autore, dei suoi personaggi, del traduttore e anche delle diverse interpretazioni attribuibili dal lettore del testo. È proprio la multi-vocalità della letteratura a rendere la sua traduzione particolarmente complessa, poiché necessita di una riproduzione eteroglossica che sappia rispettare la varietà del linguaggio umano e la molteplicità di "voci" presenti nel testo originale.

Poiché “la comprensione del linguaggio umano si basa su informazioni non presenti nelle parole che costituiscono il messaggio” (ALPAC 1966, traduzione mia) la *Literary Machine Translation* sembra impossibilitata a riprodurre in maniera accettabile la “voce” della traduzione. Da questo punto di vista, infatti, l’incapacità di ottenere informazioni extra-linguistiche dal mondo che ci circonda e di riprodurre la multi-vocalità del messaggio originale rendono i sistemi di MT non idonei alla traduzione letteraria. La maggiore criticità della *Machine Translation* risulta infatti essere la tendenza alla omogeneizzazione del linguaggio, che rischia da un lato di eliminare lo stile personale dell’autore e dall’altro di appiattare la “voce” del traduttore, compromettendo la “proprietà testuale” dell’opera. (Taivalkoski-Shilov 2018: 8)

Nonostante ciò, poiché la traduzione automatica possiede le proprie peculiarità di ordine stilistico, è possibile affermare che anche gli strumenti di *Machine Translation* stessi presentino una “voce” all’interno della traduzione. Come afferma Taivalkoski-Shilov (2018) questa presenza è spesso considerata un “rumore”, un elemento indesiderabile ed inaccettabile sia sul piano estetico che sul piano morale per la sua imprevedibilità e la sua mancanza di linearità e senso logico. Tuttavia, allargando le proprie prospettive e il proprio modo di intendere la traduzione alcuni studiosi sono arrivati ad affermare che il “rumore” della traduzione automatica possa essere invece ritenuto una virtù. L’idea provocatoria della *Literary Machine Translation* come di una sforma d’arte avanguardista, infatti, è stata accolta più o meno seriamente da diversi artisti, con esiti piuttosto interessanti.

Nel 2013 ha riscosso grande successo sui social l’e-book goliardico pubblicato dal musicista Ari Eckols che, attraverso l’inserimento su Google Translate di alcune brevi poesie, ha mostrato la comica assurdità della traduzione automatica applicata alla traduzione letteraria. L’opera, intitolata provocatoriamente “10 Poems Ruthlessly Mangled by Google Translate” consiste in 13 pagine raffiguranti quattro riquadri ciascuno: il testo originale e i tre risultati consecutivi ottenuti traducendo il brano in un’altra lingua e ritraducendolo in lingua inglese.



Figura 11. La prima pagina dell’e-book pubblicato da Ari Eckols (2013)

Un tentativo maggiormente rilevante sul piano teorico per gli studi della traduzione è quello della poetessa avanguardista taiwanese Hsia Yu che nel 2007 ha pubblicato una raccolta di poesie dal titolo “Pink Noise” composta da piccoli segmenti di parole tradotti automaticamente dall’inglese al cinese attraverso un sistema di *Statistical Machine Translation*. Il risultato finale, stampato su fogli trasparenti con il testo originale inglese in nero e il testo tradotto in cinese sovrapposto in rosa, è stato profondamente apprezzato dall’autrice che ha dichiarato di preferire la traduzione automatica a quella umana, perché a differenza di un traduttore la MT “non si impegna” e “come un’amante letale rende chiaro fin da subito che di lei non ci si può fidare”. (Hsia Yu 2008 cit. in Lee 2011: 99, traduzione mia)

Al di là degli interessanti risvolti artistici, questo tentativo di applicazione della *Literary Machine Translation* ha ottenuto un discreto successo nel pubblico e ha richiamato l’attenzione di diversi studiosi della traduzione cinesi.

The above example shows that the machine translator has assumed a curious kind of unconscious autonomy of its own, enabling the original English poem to branch off in a way that a human translator, bounded by the ethics of translation, would not tolerate. By delegating the work of translation to a computer program, Hsia has relinquished yet another form of subjectivity – that of the translator, and she does so for a reason. (Lee 2011: 99)

Secondo Lee (2011), in alcuni precisi contesti, la traduzione automatica può risultare superiore alla traduzione umana poiché dotata di un’“insensatezza spensierata” capace di fornire al testo di partenza una nuova forma di soggettività irraggiungibile da un traduttore letterario, eccessivamente legato agli aspetti etici della propria professione.

Gli esempi riportati costituiscono certamente un’eccezione all’interno dei *Translation Studies*, dove la traduzione letteraria automatica è ancora generalmente considerata irrealizzabile o estremamente lontana dal diventare una realtà.

Nel prossimo paragrafo procederemo ad analizzare l’attuale stato dell’arte della *Literary Machine Translation* da un punto di vista pragmatico, valutando la sua effettiva applicabilità in ambito professionale per offrire una prospettiva sui possibili futuri sviluppi di questa tecnologia e il loro impatto sulla professione del traduttore letterario.

3.3.2. LO STATO DELL'ARTE NELLA LITERARY MACHINE TRANSLATION

Nell'autunno del 2016, in occasione della conferenza per il lancio del nuovo sistema di *Neural Machine Translation* di Google, il CEO Sundar Pichai rilasciò una dichiarazione che sconvolse gran parte del pubblico presente: Google ha creato una macchina capace di imparare e tradurre la letteratura. (King 2019: 76) A riprova di ciò, durante il suo discorso fu proiettata sullo schermo la frase in lingua spagnola “Uno no es lo que es por lo que escribe, sino por lo que ha leído” dello scrittore argentino Jorge Luis Borges, accostata alla traduzione inglese fornita dal “vecchio” Google e dalla sua nuova versione basata su reti neurali.

“*One is not what is for what he writes, but for what he has read.*” (Google SMT)

“*You are not what you write, but what you have read.*” (Google NMT)

Seppur comprensibile e capace di veicolare adeguatamente il messaggio, la prima versione è una semplice traduzione letterale, con una struttura sintattica poco scorrevole e ben lontana dalla musicalità dell'originale. Nella seconda versione, invece, l'espressione “*uno es*” è stata tradotta con “*you are*”, a dimostrazione della capacità dei sistemi di traduzione automatica a base neurale di optare per una traduzione più libera allo scopo di veicolare il messaggio in maniera più efficace.

Questa notizia, seppur dimostratasi un po' troppo ottimista rispetto ai tempi, è stata accolta dai traduttori letterari piuttosto negativamente, con emozioni oscillanti tra lo scetticismo, il rifiuto e il timore per il futuro della professione.

Nonostante la tendenza a disapprovare le novità, la tecnologia fa parte della vita professionale di molti traduttori letterari già da tempo, grazie all'utilizzo di CAT tools studiati appositamente per controllare da vicino aspetti come la ripetitività dei termini e la coerenza del testo. (Taivalkoski-Shilov 2018: 3) Risulta naturale chiedersi, dunque, se anche la traduzione automatica possa entrare a far parte delle tecnologie di supporto per i traduttori letterari e se, grazie al suo eventuale sviluppo futuro, possa addirittura aspirare a sostituirsi ad essi.

Come dimostra l'esempio sopracitato, la *Neural Machine Translation* ha di fatto rivoluzionato le prospettive nel mondo delle tecnologie di traduzione. Secondo diversi studiosi, infatti, è solo grazie alla recente nascita di due tecnologie apparentemente non correlate tra loro che oggi i ricercatori in campo informatico sentono di avere finalmente gli strumenti sufficienti per provare ad affrontare “the greatest challenge for machine translation” (Toral & Way 2018: 1), la traduzione letteraria. Da un lato, il grande potenziale che ha dimostrato fin da subito la traduzione automatica a reti neurali, grazie alle sue capacità nell'adattarsi a testi lessicalmente ricchi (Bentivogli et al. 2016) e ad operare traduzioni non strettamente letterali (Toral & Way 2018: 2), rende questa architettura molto più adatta ad

affrontare gli ostacoli posti dal linguaggio letterario rispetto a quelle precedenti. Dall'altro, la nascita degli e-book, in quanto libri in formato digitale, ha finalmente permesso la raccolta di un gran numero di dati bilingui paralleli per l'allenamento di sistemi di traduzione automatica basati su corpora letterari. (ibid.)

Ad oggi, dunque, fino a che livello è giunta la capacità delle macchine di comprendere e tradurre la letteratura? Attraverso l'analisi delle più recenti ricerche empiriche sull'applicazione della *Neural Machine Translation* alla traduzione letteraria questo paragrafo cercherà di offrire una panoramica sullo stato dell'arte della *Literary Machine Translation*.

Come già dimostrato dalle premature affermazioni di Microsoft in merito alla parità tra uomo e macchina nella traduzione automatica (Hassan et al. 2018) e da Google nell'esempio sopraccitato relativo alla traduzione letteraria, le dichiarazioni delle grandi multinazionali riguardo gli sviluppi tecnologici interni alle proprie aziende si dimostrano spesso poco obiettivi, a causa della riluttanza nel condividere informazioni sui propri dati, le fonti delle proprie risorse e i metodi qualitativi applicati. (King 2019: 87) Per questo motivo, al fine della presente ricerca verranno presi in considerazione esclusivamente gli studi empirici pubblicati da ricercatori nel campo dell'Intelligenza Artificiale realizzati con metodi accuratamente descritti e per mezzo di dati accessibili al pubblico.

La prima estensiva ricerca sull'applicazione della *Neural Machine Translation* alla traduzione letteraria è stata pubblicata nel 2018 ed è il frutto del lavoro congiunto di Antonio Toral, linguista computazionale catalano, e Andy Way, *data scientist* britannico, due tra gli studiosi più attivi nel campo della ricerca sperimentale sulla MT. Nel loro saggio "What Level of Quality can Neural Machine Translation Attain on Literary Text?" (2018b) gli studiosi delineano i passaggi del loro esperimento per la creazione di un sistema a reti neurali opportunamente adattato alla traduzione letteraria tra l'inglese e il catalano, e comparano i suoi risultati con un sistema di *Statistical Machine Translation* allenato con gli stessi dati.

Le opere scelte per il test sono dodici romanzi di grande successo di diversi periodi storici, dagli anni '20 fino ai giorni nostri. Nello specifico i testi trattati sono: *Sunset Park* (2010) di Paul Auster, *Hunger Games – Il canto della rivolta* (2010) di Suzanne Collins, *Il signore delle mosche* (1954) di William Golding, *Il vecchio e il mare* (1952) di Ernest Hemingway, *Ripley sott'acqua* (1991) di Patricia Highsmith, *Mille splendidi soli* (2007) di Khaled Hosseini, *Ulisse* (1922) di James Joyce, *Sulla strada* (1957) di Jack Kerouac, *1984* (1949) di George Orwell, *Harry Potter e i Doni della Morte* (2007) di J.K. Rowling, *Il giovane Holden* (1951) di J.D. Salinger e *Il Signore degli Anelli – Il ritorno del re* (1955) di J. R. R. Tolkien.

Per l'allenamento dei due sistemi di traduzione automatica sono stati utilizzati dati *domain-specific* attinenti al mondo della letteratura sia in forma monolingue, con l'inserimento nella macchina di circa

1000 libri in catalano (corrispondenti a più di 5 milioni di frasi) e 1600 libri in lingua inglese (corrispondenti a più di 13 milioni di frasi), sia in forma bilingue, attraverso l’inserimento di corpus parallelo di 133 romanzi (corrispondenti a circa un milione di coppie di frasi). Oltre ai dati *domain-specific*, infine, è stato scelto di aggiungere anche un set di dominio generico di circa 400.000 frasi allineate disponibile sul web.

L’esperimento è stato diviso in due fasi: nella prima le performance della SMT e della NMT sono state calcolate automaticamente attraverso un algoritmo di valutazione denominato BLEU (*Bilingual Evaluation Study*) capace di assegnare un valore tra 0 e 1 a seconda della quantità di corrispondenze presenti tra l’*output* della traduzione automatica e la traduzione umana di riferimento. Una descrizione più dettagliata del metodo di valutazione automatica BLEU verrà fornita nel quarto capitolo. I risultati, riportati nella tabella qui sotto, mostrano una netta superiorità nelle prestazioni della *Neural Machine Translation* rispetto alla *Statistical Machine Translation*, con un valore medio di miglioramento pari al 10,67% (Toral & Way 2018b: 12)

Novel	PBSMT	NMT	Relative improvement
Auster’s <i>Sunset Park</i> (2010)	0.3735	0.3851	3.11%
Collins’ <i>Hunger Games #3</i> (2010)	0.3322	0.3787	14.00%
Golding’s <i>Lord of the Flies</i> (1954)	0.2196	0.2451	11.61%
Hemingway’s <i>The Old Man and the Sea</i> (1952)	0.2559	0.2829	10.55%
Highsmith’s <i>Ripley Under Water</i> (1991)	0.2485	0.2762	11.15%
Hosseini’s <i>A Thousand Splendid Suns</i> (2007)	0.3422	0.3715	8.56%
Joyce’s <i>Ulysses</i> (1922)	0.1611	0.1794	11.36%
Kerouac’s <i>On the Road</i> (1957)	0.3248	0.3572	9.98%
Orwell’s <i>1984</i> (1949)	0.2978	0.3306	11.01%
Rowling’s <i>Harry Potter #7</i> (2007)	0.3558	0.3892	9.39%
Salinger’s <i>The Catcher in the Rye</i> (1951)	0.3255	0.3695	13.52%
Tolkien’s <i>The Lord of the Rings #3</i> (1955)	0.2537	0.2888	13.84%
Average	0.2909	0.3212	10.67%

Figura 12. Risultati della valutazione automatica BLEU (id.)

La superiorità della NMT sulla SMT, tuttavia, non è sufficiente a rispondere alle questioni circa l’effettiva applicabilità della traduzione automatica alla traduzione letteraria. Nella seconda fase dell’esperimento, dunque, gli studiosi hanno scelto di operare un’ulteriore stima delle prestazioni delle due macchine coinvolgendo due volontari madrelingua catalani con una buona conoscenza della lingua inglese, per una valutazione umana obiettiva basata su fattori come scorrevolezza e comprensibilità del testo e densità di errori presenti al suo interno.

La valutazione umana è stata condotta su 10 passaggi casuali tratti da tre dei dodici romanzi valutati con l’algoritmo BLEU. Nello specifico *1984* di Orwell, *Harry Potter e i Doni della Morte* di J.K. Rowling e *Il giovane Holden* di Salinger. I due partecipanti, entrambi con una solida conoscenza della linguistica ma non traduttori di professione, sono stati sottoposti alle tre versioni tradotte senza informazioni in merito a quale fosse quella prodotta dal sistema di SMT, quella prodotta dal sistema

di NMT e quella prodotta da un traduttore professionista, con l'indicazione di classificare le traduzioni dalla migliore alla peggiore attraverso un punteggio da 1 a 3, dove 1 corrisponde alla traduzione più efficace. Come dimostrano le tre immagini sottostanti, relative rispettivamente alla valutazione dei brani tratti da *1984*, *Harry Potter e i Doni della Morte* e *Il giovane Holden*, tra il 17% e il 34% delle traduzioni prodotte dal sistema di *Neural Machine Translation* sono state valutate come qualitativamente equivalenti a quella umana. (Toral & Way 2018b cit. in King 2019: 84)

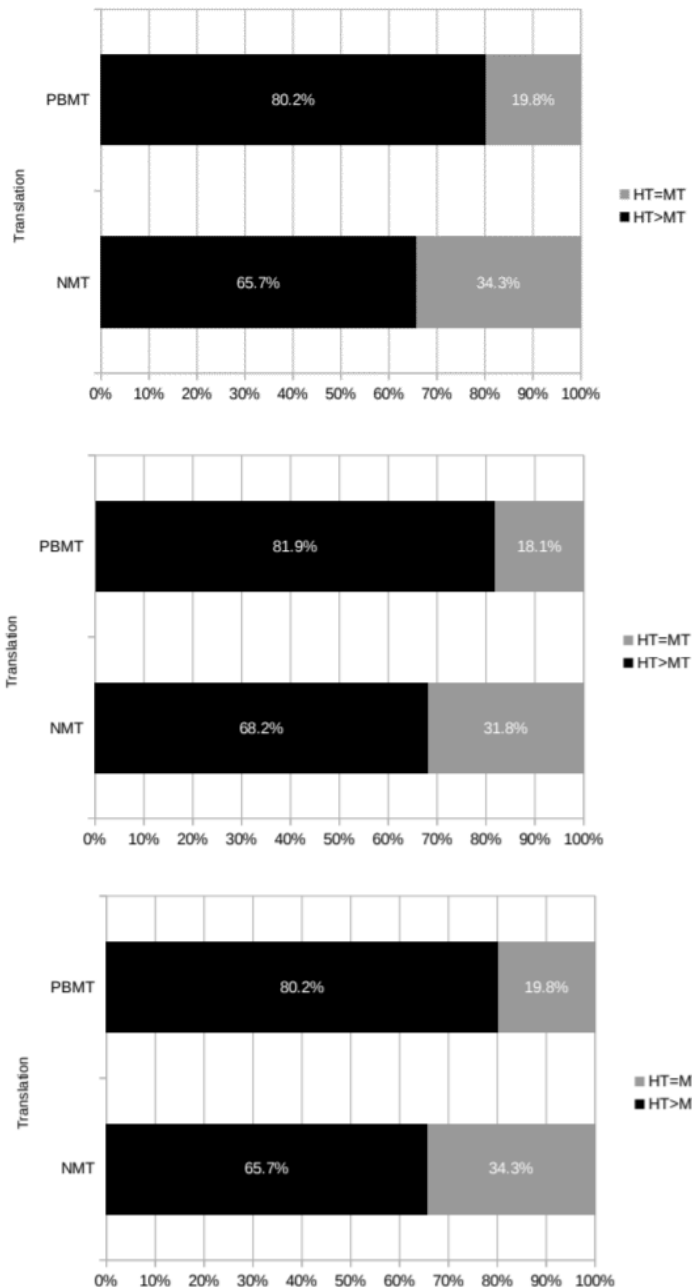


Figure 13, 14 & 15. Risultati della valutazione umana (Toral & Way 2018b: 19-20)

Questi risultati, seppur ancora ben lontani dal mettere in discussione il primato della traduzione umana, dimostrano che il campo della *Machine Translation* ha saputo fare passi da gigante nel corso

di pochi decenni e che lo studio dell'applicabilità delle tecnologie di *Machine Translation* alla traduzione letteraria non è più da considerarsi un'utopia ma un fenomeno in rapido sviluppo.

Sulla scia delle scoperte di Toral & Way (2018b), la ricerca condotta da Matusov (2019) fornisce una visione ancora più dettagliata delle potenzialità dei sistemi di NMT applicati alla traduzione letteraria attraverso la comparazione tra i prodotti della traduzione umana, di Google Translate e di un sistema di NMT *domain-specific* per le combinazioni inglese-tedesco e inglese-russo.

Il primo importante contributo è rappresentato dalla dettagliata classificazione degli errori ricorrenti nella *Literary Machine Translation*. L'assenza di grossi errori sintattici ma, al contempo, la presenza di diversi errori di interpretazione, di coerenza, di terminologia, di uso dei pronomi, di resa delle locuzioni e di omissione sembrano indicare che il maggiore ostacolo allo sviluppo della traduzione letteraria automatica risieda nella sua limitata capacità di estrapolare il contesto al di fuori delle singole frasi. Secondo lo studioso, se i sistemi venissero opportunamente allenati per prendere in considerazione anche il contesto del segmento precedente a quella tradotta "there is significant potential to improve MT quality." (Matusov 2019: 17) Nel suo esperimento, infatti, circa il 30% dei segmenti valutati dai traduttori sono stati considerati accettabili senza bisogno di interventi di post-editing ma in futuro, intervenendo sulle capacità di comprensione del testo da parte della macchina, tale percentuale potrebbe salire, portando all'eliminazione di un buon numero di errori sul piano delle concordanze e del lessico.

Nelle sue conclusioni Matusov (2019) propone inoltre un nuovo interessante punto di vista sulle potenzialità degli strumenti di traduzione letteraria automatica. Secondo lo studioso, infatti, lo sviluppo della *Literary Machine Translation* potrebbe servire altri scopi oltre che agevolare il lavoro dei traduttori letterari. Può essere un utile strumento per rendere istantaneamente accessibili testi minori che non troverebbero mai spazio per la pubblicazione, può agevolare la valutazione delle proposte editoriali fornendo una superficiale visione d'insieme del testo agli editori, può essere utilizzata, in combinazione con gli strumenti per la valutazione automatica, per controllare la qualità della traduzione umana stessa, evidenziando passaggi particolarmente ostici o fornendo informazioni sulla ricchezza del linguaggio utilizzato. Infine, se integrata all'interno degli e-book, potrebbe aiutare gli studenti di lingue che affrontano la lettura di un testo in lingua straniera a superare le difficoltà di comprensione offrendo la possibilità di consultare istantaneamente una traduzione nella propria lingua madre.

In uno studio più recente condotto da Fonteyne, Tezcan e Macken (2020) sulla traduzione dall'inglese all'olandese del romanzo *Poirot e il mistero di Styles Court* (1920) di Agatha Christie, i risultati della *Neural Machine Translation* di Google applicata alla traduzione letteraria si sono dimostrati ancora più promettenti. Per la combinazione inglese-olandese, infatti, il 43,9% degli *output* della NMT sono

stati valutati manualmente come privi di errori, un risultato notevole rispetto ad altre combinazioni linguistiche analizzate in precedenza. (Fonteyne, Tezcan & Macken 2020 cit. in Webster et al. 2020: 2) La presenza di gravi errori sul piano dell'accuratezza e della scorrevolezza, soprattutto legate a traduzioni errate (34,7% degli errori totali) e alla mancanza di coesione (30,5%), tuttavia, rende il sistema di NMT proposto dagli studiosi ancora inadatto a produrre una traduzione accettabile dell'intero testo.

In conclusione, alla luce dei risultati presentati in questo paragrafo, affermare l'attuale esistenza di un sistema efficace per la traduzione automatica della letteratura risulta ancora piuttosto prematuro. Nonostante ciò, l'aumento dei dati disponibili per la creazione di corpora letterari e l'enorme interesse per lo sviluppo delle tecnologie di Intelligenza Artificiale nutrito da tutte le maggiori aziende del settore informatico sembrano fornire ampie prospettive per il futuro di questa tecnologia.

3.3.2.1. LITERARY MACHINE TRANSLATION E POST-EDITING

Come anticipato, nonostante le ricerche nel campo della *Literary Machine Translation* procedano a passo sempre più spedito, l'implementazione di un sistema di FAHQMT (*Fully Automatic High Quality Machine Translation*) senza supervisione umana per la traduzione letteraria si dimostra ancora ben lontano dal diventare realtà. Per questo motivo, oltre alla valutazione dell'effettiva applicabilità dei sistemi di NMT alla traduzione letteraria, un'altra questione di fondamentale interesse per i traduttori letterari è l'impatto del processo di post-editing sull'*output* della traduzione automatica.

Pochi mesi dopo la pubblicazione della loro ricerca Toral & Way (2018c) insieme a Wieling, hanno approfondito il discorso sulla *Literary Machine Translation*, offrendo un primo importante contributo sull'analisi dello sforzo temporale, tecnico e cognitivo impiegato dai traduttori durante la fase di post-editing. L'esperimento prevedeva la traduzione dall'inglese al catalano di 11 estratti composti da 10 frasi consecutive tratti dal romanzo *Il Conciliatore* (2009) di Brandon Sanderson e ha visto la partecipazione di sei traduttori letterari professionisti, ai quali sono state affidate tre mansioni: la traduzione autonoma dei brani proposti, il post-editing con un sistema di SMT e il post-editing con un sistema di NMT, entrambi opportunamente allenati per la traduzione letteraria.

Sul piano dello sforzo temporale è stata calcolata la quantità di parole tradotte all'ora. I risultati dimostrano che rispetto alla traduzione senza supporti informatici, pari a 503

parole processate all'ora, il processo di post-editing con NMT¹⁴ ha aumentato del 36% la produttività dei traduttori, con un totale di 685 parole processate all'ora.

Per la misurazione dello sforzo tecnico è invece stato calcolato il numero di battute operate dai traduttori per portare a termine i progetti di traduzione. Nella fase di post-editing con il sistema di *Neural Machine Translation* la quantità di battute è risultata essere del 23% inferiore rispetto a quella della traduzione ma con un uso molto più estensivo dei tasti di navigazione e di cancellazione rispetto a quelli per la creazione di contenuto.

Infine, lo sforzo cognitivo è stato calcolato sulla base del numero e della lunghezza delle pause effettuate dai traduttori tra una battuta e l'altra. I dati dimostrano che è il processo di post-editing degli *output* del sistema di NMT a necessitare il maggior numero di pause, con una quantità e una lunghezza del 25% maggiore rispetto al processo di traduzione. Nonostante i guadagni in merito a produttività e quantità di battute necessarie per il completamento dei progetti, il processo di post-editing dei sistemi di *Neural Machine Translation* sembra dunque essere un compito cognitivamente più arduo rispetto alla traduzione.

La ricerca di Şahin & Gürses (2019) si concentra su un altro interessante aspetto legato al post-editing della *Literary Machine Translation*, l'impatto sulla creatività dei traduttori.

Lo studio, condotto su 21 studenti di traduzione, dimostra che rispetto alla traduzione umana nei processi di MTPE (*Machine Translation Post-editing*) i traduttori tendono ad optare per soluzioni traduttive meno creative, mantenendo invariata la struttura sintattica fornita dal sistema di traduzione automatica e, in alcuni casi, persino gli errori. Nel caso specifico, la traduzione dall'inglese al turco di alcuni estratti del romanzo *Robinson Crusoe* (1719) di Daniel Defoe, i dati riportano che tra il 23% e il 59% delle frasi fornite da Google Translate sono state mantenute invariate dagli studenti. I partecipanti, intervistati alla fine dell'esperimento, hanno tutti affermato di preferire la traduzione umana al post-editing: "translating on my own, for me was rather easier when compared to post-editing, as MT often seemed to confuse me with both its word choices and sentence structure changes." (Şahin & Gürses 2019: 29)

Secondo i dati forniti da questa ricerca, dunque, il processo di post-editing della *Literary Machine Translation*, soprattutto se sottoposto a studenti inesperti, sembra spingere i traduttori ad operare una correzione passiva degli errori presenti nell'*output* della

¹⁴ Ai fini del presente elaborato verranno tralasciati i risultati della *Statistical Machine Translation*. Per una visione completa della ricerca si rimanda a Toral, Wieling e Way (2018) "Post-editing Effort of a Novel with Statistical and Neural Machine Translation", *Frontiers in Digital Humanities*, 5 (9).

traduzione automatica e non una effettiva riscrittura creativa del testo, come la traduzione letteraria richiederebbe.

Un altro recente studio riguardante l'impatto del post-editing sulla creatività dei traduttori in ambito letterario è quello di Guerberof Arenas & Toral (2021). Anche in questo caso il processo di MTPE è stato considerato dai due traduttori coinvolti nella valutazione fortemente limitante per la propria creatività.

In the post-editing phase, I felt that my creativity was limited, and I found it more difficult to think outside the box when I already had a translation provided. I felt a bit uncomfortable 'fixing' the text instead of giving my own translation. (Guerberof Arenas & Toral 2021: 9)

Oltre al punto di vista dei traduttori sul processo di post-editing, lo studio di Guerberof Arenas & Toral (2021) offre un'interessante panoramica sulla percezione dei lettori nei confronti dei testi letterari tradotti con le tecnologie di traduzione automatica.

Il sondaggio proposto, che ha visto la partecipazione di 101 volontari di diverse età ed estrazioni sociali, consisteva nella valutazione di una traduzione umana, una traduzione automatica corretta in fase di post-editing (MTPE) e una traduzione automatica non revisionata sulla base di tre parametri: coinvolgimento narrativo (*Narrative Engagement*), piacevolezza della lettura (*Enjoyment*) ed accoglienza della traduzione (*Translation Reception*).

Per quanto riguarda il coinvolgimento narrativo, ovvero la presenza o meno di elementi fuorvianti per la comprensione del testo e la capacità di stabilire un contatto emotivo con il lettore, traduzione umana e processo di MTPE sono stati valutati come quasi equivalenti (5,21 vs. 5,07), mentre l'*output* della NMT non revisionata è stato considerato di più difficile comprensione a causa dei ricorrenti errori di significato, con un punteggio significativamente più basso rispetto alle altre due modalità di traduzione (4,61). Sul piano della piacevolezza della lettura, invece, la MTPE risulta essere la modalità più apprezzata dai lettori, anche se con un vantaggio minimo, (4,64 vs. 4,60 per la traduzione umana) mentre la *Machine Translation* non revisionata ottiene nuovamente un punteggio nettamente inferiore (3,37). Infine, in merito all'accoglienza della traduzione, ovvero la percezione o meno del testo come di una traduzione e la sua qualità rispetto ad altre traduzioni dello stesso autore, MTPE e traduzione automatica si trovano di nuovo sullo stesso piano (5,17 e 5,27) mentre l'*output* della MT viene valutato come "confusionario e troppo letterale" (Guerberof Arenas & Toral 2021: 22), ottenendo un punteggio di 3,85.

Queste prime sperimentali ricerche hanno dimostrato che l'incapacità di prendere in considerazione il contesto in maniera più ampia e l'abbondante presenza di errori rendono la *Literary Machine Translation* uno strumento ancora troppo inaffidabile per la sua implementazione a livello professionale, tuttavia, l'entusiasmo che circonda il campo dell'Intelligenza Artificiale fa prospettare che questi ostacoli possano presto essere superati grazie al continuo progresso tecnologico che contraddistingue l'epoca in cui stiamo vivendo.

A partire da queste premesse appare evidente come l'uso della *Literary Machine Translation* in combinazione al processo di post-editing possa diventare in futuro la nuova strada dei traduttori letterari. Grazie alla sua capacità di aumentare la produttività ed accorciare i tempi di consegna, infatti, potrebbe risultare un ottimo strumento per rispondere alle sempre più pressanti esigenze del mercato, permettendo non solo di agevolare il lavoro dei traduttori ma anche di favorire una maggiore circolazione del patrimonio culturale di ogni paese tra popoli e culture diverse.

Per questo motivo è necessario che traduttori e studiosi di traduzione mettano da parte il proprio scetticismo nei confronti delle tecnologie di traduzione e comincino a prestare maggiore attenzione ai progressi della *Machine Translation* anche in campo letterario e, soprattutto, al suo potenziale impatto nella propria vita professionale poiché, seppur ancora in una fase embrionale, la ricerca nel campo della *Literary Machine Translation* è una realtà scientifica che con buona probabilità comincerà presto a dare i suoi frutti.

Nell'ultimo capitolo di questo elaborato si cercheranno di tirare le somme sul rapporto tra traduzione automatica e traduzione letteraria attraverso un piccolo esperimento che prevede la comparazione tra traduzione umana e *Neural Machine Translation* di due *flash fiction* dello scrittore e poeta taiwanese Walis Noka.

CAPITOLO 4

NEURAL MACHINE TRANSLATION VS. TRADUZIONE UMANA: CASO DI STUDIO SULLA TRADUZIONE DI DUE FLASH FICTION DI WALIS NOKAN

Per il quarto e ultimo capitolo di questo elaborato si è scelto di mettere alla prova le effettive capacità dei sistemi di *Neural Machine Translation* disponibili gratuitamente sul web comparando i risultati ottenuti con le stesse traduzioni prodotte da un gruppo di studenti durante il corso “Traduzione cinese per l’editoria” tenuto dalla Prof.ssa Passi il primo semestre del secondo anno nell’ambito del programma di Laurea Magistrale in “Interpretariato e traduzione editoriale, settoriale” dell’Università Ca’ Foscari di Venezia.

Nella prima parte del capitolo verrà fornita una panoramica sull’autore e sulle opere scelte per l’esperimento, due *flash fiction* tratte dalla sua raccolta 瓦歷斯微小說 *Walisi Wei Xiaoshuo* (Walis’ Flash Fiction) pubblicata nel 2014 ed ancora inedita in Italia. Nella seconda parte si procederà alla spiegazione delle modalità di esecuzione del test traduttivo, analizzando i *software* di traduzione automatica utilizzati e i parametri di valutazione dei risultati. Nell’ultima parte, infine, saranno raccolti i risultati dell’esperimento corredati di commenti in merito all’efficacia della traduzione automatica in ambito letterario e ai potenziali futuri sviluppi della disciplina.

4.1. WALIS NOKAN E LA LETTERATURA ABORIGENA DI TAIWAN

Walis Nokan 瓦歷斯·諾幹 è uno scrittore, poeta ed attivista taiwanese nato nel 1961 nella zona ai piedi del monte Xueshan, nella parte centro-settentrionale dell’Isola. Di etnia Atayal (anche nota come Tayal o Tayan), il secondo gruppo aborigeno più numeroso di Taiwan dopo gli Amis, Nokan appartiene alla tribù Mihu, una piccola comunità indigena chiamata con il nome Shuangqi 雙崎 dal governo taiwanese. (Sterk 2021: 161)

Costretto a studiare sotto i rigidi dettami dell’etnia dominante Han, in gioventù sperimenta episodi di razzismo che lo spingono a reprimere la sua identità culturale per molti anni ma, dopo aver pubblicato diversi scritti sotto lo pseudonimo cinese Liu Ao 柳翱, nei primi anni ‘90 decide di riabbracciare le sue origini e cominciare a firmare le opere con il nome di battesimo Walis, diventando uno dei maggiori attivisti per la diffusione della cultura aborigena taiwanese nel mondo.

Il suo amore per la poesia e la letteratura nasce in giovane età, con la scoperta degli autori della *Lanxing shishe* 藍星詩社 [Blue Star Poetry Society], un movimento per la modernizzazione della poesia taiwanese basato sul rifiuto dei canoni tradizionali cinesi. Il vero “risveglio artistico” di Walis

Nokan giunge però solo qualche anno più tardi, grazie al suo avvicinamento agli scritti del poeta nativista Wu Sheng 吳晟 e alle pubblicazioni della rivista *Xiachao* 夏潮 [China Tide], che lo spingono a dedicarsi ad un tipo di scrittura più semplice e popolare volta a rappresentare l'essenza della sua terra d'origine e le difficili condizioni sociali delle comunità aborigene di Taiwan. (id. 163) Il suo desiderio di denuncia lo spinge nel 1990 a fondare insieme a sua moglie una rivista interamente dedicata alla cultura aborigena, il *Lieren wenhua zazhi* 獵人文化雜誌 [Hunter Culture Magazine], in seguito trasformatosi nel “Centro di Ricerca Umanitaria per le Popolazioni Indigene di Taiwan” (*Taiwan yuanzhumín renwén yánjiū zhōngxīn* 台灣原住民人文研究中心) un'associazione volta alla difesa e alla preservazione della cultura di ogni singola realtà aborigena dell'Isola.

Tra i maggiori lavori dell'autore si citano il romanzo *Xiangnianzuren* 想念族人 [Longing for My Tribe, 1994], la raccolta di poesie *Yineng zai tacha* 伊能再踏查 [Inō Makes Another Survey, 1999] e la poesia di denuncia “Atayal [War, 1896-1930]” che gli hanno permesso di ricevere numerosi premi letterari e diventare un autore di spicco della letteratura aborigena taiwanese.

Le opere di Walis Nokan hanno avuto, e continuano ad avere, un forte impatto all'interno del movimento di affermazione delle culture aborigene che è emerso a Taiwan a partire dagli anni '80.

In seguito all'abrogazione della legge marziale nel 1987, infatti, la comunità aborigena ha cominciato a combattere ancora più strenuamente per la difesa della propria identità, lanciando un fenomeno di “rinascimento culturale” che ha portato non solo al riconoscimento delle minoranze sul piano politico e sociale ma anche all'inclusione della letteratura aborigena nel canone della letteratura moderna taiwanese. (Passi 2014: 641) Come evidenziato da Hsiao (2000) la nuova corrente nazionalista emersa negli ultimi decenni ha messo al centro del proprio discorso politico la “de-sinizzazione” del Paese, “enfaticizzando il ruolo centrale delle culture non Han nella storia di Taiwan” (Hsiao 2000 cit. in Passi 2014: 641, traduzione mia) al fine di affermare l'autonomia culturale della letteratura taiwanese dalla letteratura cinese.

4.1.1. WALISI WEI XIAOSHUO E IL GENERE DELLA FLASH FICTION

Walisi Wei Xiaoshuo 瓦歷斯微小說 [Walis' Flash Fiction] è una raccolta di mini-racconti appartenenti al genere della *flash fiction*, pubblicata nel 2014 e tradotta in lingua francese nel 2018 con il titolo “Les sentiers des rêves” [I sentieri dei sogni].

La raccolta si compone di centosessanta *flash fiction* suddivise in otto categorie: *wenxue* 文学 (Letteratura), *shengwu* 生物 (Esseri viventi), *jianghu* 江湖 (Mondi paralleli), *wujian* 物件 (Oggetti),

shehui shijian bu 社会事件簿 (Cronache sociali), *yuanzhumin* 原住民 (Aborigeni), *qinggan* 情感 (Emozioni) e *meng* 梦 (Sogno). (Bertoli 2019: 11)

I brevissimi racconti, composti da meno di 350 caratteri ciascuno, presentano tutti trame e personaggi diversi legati alle macro tematiche in cui è suddivisa l'opera. Lo stile è incalzante e suggestivo, ricco di rime, giochi di parole, elementi simbolici e colpi di scena capaci di conferire al testo, nonostante la sua brevità, una pluralità di significati ed interpretazioni. All'interno della raccolta l'autore utilizza spesso la strategia della personificazione, affidando il ruolo di protagonista ad oggetti inanimati, ed include ricorrenti riferimenti non solo alla propria cultura Atayal, a cui è interamente dedicata la sezione *yuanzhumin* 原住民 (Aborigeni) ma anche a diversi elementi della cultura occidentale, come nella rivisitazione della fiaba "Biancaneve" contenuta nella sezione *qinggan* 情感 (Emozioni) o nel racconto narrato in prima persona dalla pistola di Gavrilo Princip, responsabile dell'inizio della Prima Guerra Mondiale, contenuto nella sezione *shengwu* 生物 (Esseri viventi). (ibid.)

La *flash fiction*, conosciuta anche con il nome di *microfiction* o microstoria, è un formato narrativo molto breve, solitamente composto da non più di 1000 parole. Questo genere ha origini molto antiche, risalenti fino agli albori della scrittura, con la trasmissione di miti e leggende della tradizione orale riprodotti in forma di testo breve, come nel caso delle favole di Esopo (Sustana 2020). Nel corso del ventesimo secolo sono stati molti gli scrittori di fama mondiale a cimentarsi nella scrittura di microstorie, Chekhov, Kafka, H.P. Lovecraft, Hemingway, Cortázar, tuttavia, è solo in epoche recenti che il genere della *flash fiction* ha guadagnato l'affetto del grande pubblico, soprattutto grazie alla diffusione di internet. Tra i paesi occidentali che più apprezzano lo stile breve ed incisivo della *flash fiction* vi sono gli Stati Uniti, la Spagna e la Francia, unico paese ad aver tradotto e pubblicato l'opera di Walis Nokan nella sua interezza. In Italia questo genere letterario è ancora poco conosciuto ma grazie alla capacità della *flash fiction* di rispondere alle necessità dei lettori moderni, desiderosi di dedicarsi a letture brevi direttamente dai propri dispositivi elettronici, il panorama editoriale sta cominciando a prestare sempre più attenzione a questo fenomeno.

Le caratteristiche fondamentali della *flash fiction* sono la brevità, la presenza di un inizio, uno svolgimento e una fine, e la presenza di "una storia oltre la storia", ovvero di un colpo di scena finale capace di fornire al fruitore del racconto un'ulteriore chiave di lettura rispetto al semplice contenuto del testo. (ibid.)

Nella letteratura sinofona il genere della *flash fiction* è indicato con diversi termini: *xiao xiaoshuo* 小说 (short short story) , *weixin xiaoshuo* 微型小说 (miniature story) o, con il termine utilizzato da Walis Nokan stesso *wei xiaoshuo* 微小说 (micro fiction).

In Cina e a Taiwan questo genere gode di grandissima popolarità, soprattutto grazie al social network Sina Weibo che, a partire dal 2010 ha lanciato il “*flash fiction contest*”, una competizione dedicata agli scrittori emergenti che ha attirato l’attenzione di moltissimi lettori tuttavia, come nel caso italiano, il genere dei micro racconti trova ancora poco spazio nel panorama editoriale sinofono. Oltre a Walis Nokan, altri importanti esponenti del genere della *microfiction* sono Wen Huajian 闻华舰 e Lao Ma 劳马 in Cina e Ding Shunan 丁樹南 e Peng Ge 彭歌 a Taiwan, noti soprattutto per il loro apporto teorico allo studio di questo emergente fenomeno letterario. (Bertoli 2019: 15-16)

4.2. TEST DI TRADUZIONE: NEURAL MACHINE TRANSLATION VS. TRADUZIONE UMANA

Per concludere il presente studio sul rapporto tra *Neural Machine Translation* e traduzione letteraria si è scelto di svolgere una piccola ricerca empirica al fine di valutare da un punto di vista qualitativo le attuali capacità di traduzione della letteratura degli attuali sistemi di NMT disponibili gratuitamente sul web. I software di traduzione automatica presi in considerazione per questo test sono Google Translate, DeepL, Microsoft Translator e Baidu Translate (*baidu fanyi* 百度翻译). Tutti i sistemi selezionati sono *domain-generic*, ovvero non allenati per adattarsi in modo specifico al linguaggio letterario, e basano il proprio funzionamento sulle reti neurali artificiali, lo stato dell’arte nel campo della *Machine Translation*.

I due brani scelti per il test di traduzione sono entrambi tratti dalla raccolta di micro racconti *Walisi Wei Xiaoshuo* 瓦歷斯微小說 [Walis’ Flash Fiction] e sono nello specifico *Qianming hui* 签名会 [Sessione di autografi]¹⁵, contenuto nella sezione “Letteratura” della raccolta, e *Shiguan* 史官 [Lo storiografo], contenuto nella sezione “Esseri viventi”. Come anticipato, entrambi i testi sono stati proposti e commentati dalla Prof.ssa Passi, insieme ad altre *flash fiction* dello stesso autore, durante il corso di “Traduzione cinese per l’editoria” offerto dall’Università Ca’ Foscari di Venezia.

Il primo testo *Qianming hui* 签名会 [Sessione di autografi] è un mini racconto satirico e pungente di 126 caratteri che ironizza sulla figura degli scrittori, talmente succubi del mercato editoriale da diventare “burattini” nelle mani dei propri editori. Questo brano è stato scelto per il suo stile semplice e conciso, composto da brevi predicati verbali che dovrebbero risultare di facile comprensione per i sistemi di *Neural Machine Translation*.

¹⁵ La traduzione del titolo delle *flash fiction* è quella adottata dall’autrice dell’elaborato nella sua proposta di traduzione

Di seguito si riporta il testo in lingua originale:

签名会

国际书展有许多摊位、有各种类型作家进行签名活动。作家微笑、挥笔、微微起身、握手、谢谢、坐下，动作精准，举止恰如其分。

午夜十二点书展结束，读者渐渐离散，出版社工作人员来到作家的背后，扳开后脑发下的肤质薄片，取出小而圆的核电池，让作家成为暗夜中真实的坐家。

Oltre alla resa complessiva del testo, l'analisi dell'*output* della traduzione automatica si concentrerà in particolare sulla capacità di resa del gioco di parole tra *zuojia* 作家 e *zuojia* 坐家. [lett. autore e seduto-casa], tradotto dall'autrice dell'elaborato con la soluzione “automi” e “autori” al fine di mantenere l'assonanza.

Il secondo testo *Shiguan* 史官 [Lo storiografo] è un mini racconto surreale di 224 caratteri nel quale l'autore dopo aver descritto con asprezza l'orrore di una scena di guerra, mostra ai lettori un immaginario scarafaggio storiografo intento a denunciare al mondo l'innato istinto violento degli esseri umani, senza trovare ascolto. Questo brano è stato scelto per il suo stile evocativo, più vicino alla poesia che alla prosa, e per l'ampia presenza di assonanze, rime e giochi di parole con i caratteri che potrebbero mettere in difficoltà i sistemi di traduzione automatica sottoposti al test.

Di seguito si riporta il testo in lingua originale:

史官

砲火已经停歇，眼前是残垣断壁，不，应该是残腿断臂。血水停滞在泥土上，成为脏黑的污渍。蟑螂背着盔甲觅食，眼前尽是丰华胜景。延续几个世纪的史官螂在二楼一张倾斜的木梨书桌上，以前肢书写着：「这些人类已经学会电脑语言，写出精闢的社论，能够将各种在地饮食运送到全球，但是当它们必须决定一些城市如何在某个陆地和平共存时，除了进行大规模的杀戮外，始终是束手无策。」这密码般的文字以小巧的屎蛋包裹完整，每一只蟑螂都可以轻易地解码，一代又一代的人类，将它扫进垃圾桶。

Oltre alla resa complessiva del testo, l'analisi dell'*output* della traduzione automatica si concentrerà sulla capacità di resa del gioco di parole tra *canyuan duanbi* 残垣断壁 e *cantui duanbi* 残腿断臂. [lett. mura distrutte/scena desolata e gambe rotte-braccia distrutte], tradotto dall'autrice dell'elaborato con la soluzione “armi di distruzione” e “arti in decomposizione” al fine di mantenere il parallelismo e l'assonanza tra le due locuzioni.

4.2.1. METODO DI VALUTAZIONE DELLA TRADUZIONE AUTOMATICA

Come anticipato nel capitolo precedente, l'*output* dei sistemi di *Machine Translation* è generalmente valutato sulla base del BLEU score. Il BLEU score (*Bilingual Evaluation Understudy*) è un algoritmo che, mediante l'attribuzione di un valore compreso tra 0 e 1, attesta la qualità di una traduzione realizzata da un sistema di MT. Questo tipo di valutazione si basa sull'assunto che "the closer a machine translation is to a professional human translator, the better it is" (Papineni et al. 2002: 311), dunque, il massimo punteggio è raggiungibile solamente quando il prodotto della traduzione automatica risulta totalmente corrispondente al *gold standard* inserito nel sistema come metro di valutazione. In concreto, la valutazione BLEU consiste nel calcolo della quantità di corrispondenze tra i singoli morfemi presenti nelle traduzioni umane di riferimento e quelli riscontrabili nell'*output* della traduzione automatica. La valutazione viene effettuata frase per frase e prevede diversi accorgimenti per una maggiore obiettività nell'assegnazione del punteggio, come l'attribuzione di una singola corrispondenza possibile per ogni morfema e la penalizzazione di ogni elemento in eccesso presente nell'*output* della MT rispetto alla traduzione umana. (ibid.)

Ai fini del presente test di traduzione, per il calcolo del BLEU score si è scelto di utilizzare la piattaforma online *Interactive BLEU score evaluator*¹⁶, disponibile gratuitamente sul sito dell'azienda di servizi linguistici Tilde. Questa piattaforma permette di attestare la qualità di uno o due *output* di traduzione automatica attraverso la comparazione con una sola traduzione umana di riferimento. Poiché la "traduzione perfetta" non esiste e l'ampia presenza di giochi di parole all'interno dei testi scelti si presta a svariate soluzioni traduttive, sia in ambito lessicale che sintattico, la comparazione con la sola traduzione umana prodotta dall'autrice di questo elaborato è stata ritenuta insufficiente per offrire una panoramica completa della qualità della traduzione automatica. Per questo motivo si è scelto di chiedere la partecipazione di altri 9 studenti del corso di Laurea Magistrale ITES che hanno gentilmente inviato le loro proposte traduttive delle *flash fiction* in oggetto, realizzate in occasione del già citato corso di "Traduzione cinese per l'editoria" tenuto dalla Prof.ssa Passi. Per l'esecuzione del test di traduzione tutti i testi sono stati convertiti in formato .txt ed uniformati nella propria struttura, con spaziature, rientri e paragrafi allineati, come richiesto dalla piattaforma.

¹⁶ La piattaforma gratuita per il calcolo del BLEU score è consultabile all'indirizzo: <https://www.letsmt.eu/Bleu.aspx>

Di seguito si inserisce un'immagine della piattaforma *Interactive BLEU score evaluator*.

Interactive BLEU score evaluator

Perform comparative quality evaluations of files translated with one or more MT systems. This allows you to compare MT output with human translations and compare the BLEU scores of various MT systems. [Click here to learn more.](#)

Step 0: Pick source file (Optional) Nessun file selezionato .txt

Step 1: Pick human translated file Nessun file selezionato .txt

Step 2: Pick machine translated file Nessun file selezionato .txt

Step 3: Pick second machine translated file (Optional) Nessun file selezionato .txt

Calculate BLEU Display

Lowercase Tokenized Difference highlighting

Figura 16. Interfaccia della piattaforma online *Interactive BLEU score evaluator* (Tilde)

Le traduzioni umane di riferimento sono state inserite una ad una per la comparazione con gli *output* dei sistemi di NMT presi in considerazione, in modo da ottenere una valutazione estensiva composta dalla media dei 10 valori BLEU risultanti per ogni singolo sistema di traduzione automatica. I valori BLEU ottenuti e la loro media sono riportati in forma di tabelle nel prossimo paragrafo.

Nonostante il sistema BLEU assegni all'*output* della traduzione automatica un valore dallo 0 all'1, la piattaforma *Interactive BLEU score evaluator* converte automaticamente i risultati su una scala dall'1 al 100, i valori riportati nel prossimo paragrafo seguiranno dunque tale scala di valutazione.

4.2.2. RISULTATI DEL TEST E COMMENTI

In questa sezione si presentano i risultati del test divisi in base al sistema di traduzione automatica utilizzato. Per ognuno dei sistemi di *Neural Machine Translation* analizzati verrà fornita una tabella riportante i valori BLEU ottenuti, l'*output* della traduzione automatica accostato alla traduzione umana con la quale la MT ha ottenuto la valutazione qualitativa migliore, ed infine un commento relativo alle criticità evidenziate nella traduzione eseguita dal sistema di *Neural Machine Translation*. Nell'*output* della traduzione automatica verranno evidenziate in colore azzurro tutte le corrispondenze tra MT e traduzione umana segnalate dal software di calcolo del BLEU score.

- GOOGLE TRANSLATE

Google *Neural Machine Translation* (GNMT) è il sistema di traduzione automatica dell'azienda Google. Il sistema a reti neurali è stato ufficialmente lanciato nel 2016, sostituendo il precedente a base statistica, e supporta 100 lingue, per un totale di circa 10.000 combinazioni linguistiche. Ad oggi è il sistema di *Machine Translation* più utilizzato al mondo, con una media di 143 miliardi di parole tradotte ogni giorno.

Testo 1 – *Qianming hui* 签名会

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	10,06	12,54	8,87	15,36	11,78	6,07	5,41	7,58	8,76	1,82	8,82

La valutazione media della traduzione di GNMT è 8,82. I risultati ottenuti appaiono piuttosto disomogenei, con uno scarto di 13,54 punti tra la traduzione 4 e la traduzione 10. Come vedremo anche nei prossimi risultati il punteggio della traduzione automatica in relazione alle traduzioni 10 risulta essere sempre molto basso, a causa della tendenza del traduttore a discostarsi molto dalla struttura sintattica dell'originale in virtù di una rielaborazione più creativa.

Traduzione 4	Google Translate
<p>Sessione di autografi</p> <p>Nelle fiere di libri all'estero ci sono tantissimi stand e diversi scrittori famosi si mettono lì a firmare autografi.</p> <p>Lo scrittore sorride, porta la penna al foglio, si china leggermente, stringe la mano, ringrazia e si siede con un movimento accurato, proprio come ci si aspetta.</p> <p>La fiera finisce a mezzanotte e i lettori piano piano se ne vanno. L'impiegato della casa editrice si mette alle spalle dello scrittore e gli massaggia la parte posteriore della testa. Apre la sua nuca e dalla pelle tira fuori una batteria nucleare piccola e rotonda, così gli autori diventano dei veri e propri automi.</p>	<p>Sessione di autografi</p> <p>Ci sono molti stand alla Fiera Internazionale del Libro e ci sono eventi autografi di vari tipi di scrittori.</p> <p>Lo scrittore sorride, striscia, si alza leggermente, stringe la mano, ringrazia, si siede, si muove con precisione e si comporta in modo appropriato.</p> <p>Quando la fiera del libro finì a mezzanotte, i lettori pian piano si separarono: il personale della casa editrice si avvicinò allo scrittore, gli tolse le scaglie di pelle dalla nuca, e tirò fuori la piccola e rotonda batteria nucleare, rendendo lo scrittore una vera casa nella notte buia.</p>

Nel complesso l'output di GNMT sembra avvicinarsi molto alla proposta traduttiva 4. La traduzione risulta comprensibile e lineare ma il gioco di parole tra *zuojia* 作家 e *zuojia* 坐家, reso dal traduttore 4 con le locuzioni "autori" e "automi" si perde completamente nella traduzione automatica, che ne fornisce una traduzione letterale. Altre criticità riscontrabili nella versione di GNMT sono l'erronea riproduzione sintattica della locuzione 作家进行签名活, tradotta con "eventi autografi di [...] scrittori" e il cambio di tempo verbale tra il secondo e il terzo segmento, che rende la traduzione poco scorrevole.

Testo 2 – *Shiguan* 使馆

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	8,77	9,47	6,25	7,96	8,18	8,27	11,14	6,80	9,31	5,59	8,17

La valutazione media della traduzione di GNMT è 8,17. Nonostante la maggiore lunghezza, ricchezza lessicale e complessità sintattica del testo 2, la qualità complessiva dei due testi tradotti da Google Translate appare affine. I risultati ottenuti appaiono più omogenei rispetto al testo precedente, con uno scarto di 5,55 punti tra la traduzione 7 e la traduzione 10.

Traduzione 7	Google Translate
<p>Lo storiografo</p> <p>Gli spari si sono già fermati, e dinanzi agli occhi ci sono recinti fatiscenti e muri pericolanti. Ah no, sono braccia e gambe rotte.</p> <p>Fiumi di sangue si stagnano al suolo formando una sporca chiazza di un colore nero.</p> <p>Gli scarafaggi con la loro corazza cercano provviste, e lo scenario di fronte a loro si presenta spettacolare.</p> <p>L'insetto storiografo, impegnato da molti secoli, si trova al secondo piano su una scrivania inclinata in legno di pero, e con le zampe anteriori scrive:</p> <p>“Questi umani hanno imparato il linguaggio informatico, producono articoli pungenti, sono in grado di far giungere in tutto il mondo ogni tipo di cibo e bevande locali, ma quando sono tenuti a decidere come due città possano coesistere pacificamente sulla terraferma, l'unica soluzione che trovano è fare uno sterminio di massa.</p> <p>Questo testo, dalle sembianze di un messaggio in codice, è avvolto in un contenitore ovale fatto</p>	<p>Storico</p> <p>Il fuoco dell'artiglieria si è fermato e ci sono macerie e muri rotti davanti a te, no, dovrebbe essere una gamba rotta e un braccio rotto.</p> <p>Il sangue ristagna sul terreno e diventa una macchia nera sporca.</p> <p>Gli scarafaggi cercano cibo con l'armatura sulla schiena e i panorami sono pieni di paesaggi meravigliosi.</p> <p>Su una scrivania inclinata di legno di pero al secondo piano, lo storico di secoli, scriveva sugli arti anteriori:</p> <p>"Questi esseri umani hanno imparato il linguaggio informatico, scritto editoriali incisivi, e possono trasportare ogni tipo di cibo locale nel mondo, ma quando hanno per decidere come alcune città possono coesistere pacificamente su una certa terra, con nient'altro che uccisioni di massa."</p> <p>Il testo simile a un cifrario è avvolto in minuscole stronzate che ogni scarafaggio può facilmente decodificare, generazione dopo</p>

di sterco. Qualsiasi scarafaggio potrebbe facilmente decifrarlo, ma le generazioni umane non fanno altro che gettarlo ripetutamente nel cestino.	generazione di umani, l'ha spazzato via nella spazzatura.
--	---

Osservando la densità di elementi corrispondenti tra traduzione umana e traduzione automatica, in questo caso, l'*output* di GNMT sembra essersi discostato maggiormente dalla traduzione di riferimento. La traduzione presenta gravi problemi sul piano della coerenza, il quarto segmento risulta infatti quasi incomprensibile a causa della mancanza di un verbo: “ma quando hanno per decidere come alcune città possono coesistere pacificamente su una certa terra, con nient'altro che uccisioni di massa.” Un'altra criticità sul piano della coerenza è la resa del complemento di mezzo 以前肢书写着 con l'uso della proposizione “su” invece di “con”. Sul piano lessicale, invece, un elemento riscontrabile anche in tutte le altre soluzioni traduttive automatiche è la resa dell'espressione 屎蛋 [lett. escremento di forma ovale], riferito alle tipiche palline di sterco di cui si nutrono gli scarabei stercorari, con espressioni volgari della lingua italiana. Per quanto riguarda la resa del gioco di parole tra canyuan duanbi 残垣断壁 e cantui duanbi 残腿断臂, il sistema di GNMT, a differenza della traduzione umana, mantiene il parallelismo delle due frasi utilizzando in entrambe l'aggettivo “rotto”.

- DEEPL

DeepL è il sistema di traduzione automatica dell'azienda tedesca GmbH. Lanciato nel 2017, questo sistema di *Neural Machine Translation* supporta 26 lingue per un totale di 72 combinazioni linguistiche.

Testo 1 – *Qianming hui* 签名会

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	8,31	5,27	7,07	8,04	7,74	6,94	6,75	8,35	5,40	3,27	6,71

La valutazione media della traduzione di DeepL è 6,17, un valore decisamente più basso rispetto alle prestazioni di Google Translate. I risultati ottenuti appaiono molto omogenei, con uno scarto di soli 5,08 punti tra la traduzione 8 e la traduzione 10.

Traduzione 8	DeepL
<p>Sessione di autografi</p> <p>La Fiera Internazionale del Libro è piena di stand ed autori intenti a fare autografi senza sosta.</p> <p>Gli scrittori sorridono, poggiano la penna ed umilmente si alzano, stringono la mano, ringraziano, si risiedono, il tutto compiendo movimenti precisi e quanto più adatti alla situazione.</p> <p>Ma è a mezzanotte, quando la Fiera finisce ed i lettori gradualmente si disperdono, che i dipendenti delle case editrici si posizionano dietro gli scrittori, sollevano il sottile strato di pelle dietro la loro nuca ed estraggono quella piccola batteria cilindrica, restituendo agli autori la loro originale natura da automi.</p>	<p>Firme dei libri</p> <p>La Fiera Internazionale del Libro ha molte bancarelle con autori di tutti i generi che firmano libri.</p> <p>Gli scrittori sorridevano, agitavano le penne, si alzavano leggermente, stringevano la mano, li ringraziavano e si sedevano. Grazie, siediti, tutto con la giusta precisione e manierismo.</p> <p>Quando la fiera del libro finisce a mezzanotte e i lettori se ne vanno, l'editore viene dietro l'autore, gli strappa la pelle sotto i capelli dietro la testa e tira fuori un piccolo libro arrotondato. Il personale dell'editore è venuto dietro lo scrittore, ha strappato il sottile foglio di pelle dietro la sua testa e ha rimosso la piccola cella nucleare rotonda, rendendo lo scrittore un vero e proprio seduto nel buio della notte.</p>

Nel complesso l'output di DeepL sembra discostarsi molto alla proposta traduttiva 8. La particolarità di questo sistema di traduzione automatica è la proposta di più di una soluzione traduttiva, fattore che penalizza l'assegnazione del punteggio BLEU finale. La traduzione automatica risulta generalmente comprensibile, ma il gioco di parole tra *zuoja* 作家 e *zuoja* 坐家, tradotto dal traduttore 7 con le locuzioni "autori" e "automi" si perde completamente e, anzi, viene reso incomprensibile dalla nominalizzazione del verbo 坐, producendo la soluzione "rendendo lo scrittore un vero e proprio seduto". Un altro esempio di errata nominalizzazione del verbo è la resa di 谢谢 con "grazie" invece di "ringraziare", elemento che sottolinea l'incapacità del sistema di NMT di prendere in considerazione più di una frase alla volta e che risulta dunque in una generalizzata mancanza di coerenza tra un segmento e l'altro.

Testo 2 – *Shiguan* 使馆

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	9,26	11,32	10,57	4,32	10,68	4,22	11,39	4,84	9,54	6,65	8,28

La valutazione media della traduzione di DeepL è 8,28. I risultati ottenuti appaiono più disomogenei rispetto a quelli del testo 1, con uno scarto di soli 7,17 punti tra la traduzione 7 e la traduzione 6.

Traduzione 7	DeepL
<p>Lo storiografo</p> <p>Gli spari si sono già fermati, e dinanzi agli occhi ci sono recinti fatiscenti e muri pericolanti. Ah no, sono braccia e gambe rotte.</p> <p>Fiumi di sangue si stagnano al suolo formando una sporca chiazza di un colore nero.</p> <p>Gli scarafaggi con la loro corazza cercano provviste, e lo scenario di fronte a loro si presenta spettacolare.</p> <p>L'insetto storiografo, impegnato da molti secoli, si trova al secondo piano su una scrivania inclinata in legno di pero, e con le zampe anteriori scrive:</p> <p>“Questi umani hanno imparato il linguaggio informatico, producono articoli pungenti, sono in grado di far giungere in tutto il mondo ogni tipo di cibo e bevande locali, ma quando sono tenuti a decidere come due città possano coesistere pacificamente sulla terraferma, l'unica soluzione che trovano è fare uno sterminio di massa.</p> <p>Questo testo, dalle sembianze di un messaggio in codice, è avvolto in un contenitore ovale fatto di sterco. Qualsiasi scarafaggio potrebbe facilmente decifrarlo, ma le generazioni umane</p>	<p>Lo storico</p> <p>Il fuoco dell'artiglieria è cessato, e davanti a noi ci sono i resti di un muro, no, credo che sia una gamba rotta.</p> <p>Il sangue e l'acqua ristagnano nella terra, una sporca macchia nera.</p> <p>Gli scarafaggi stanno foraggiando nella loro armatura, e c'è uno spettacolo ricco e bello davanti a loro.</p> <p>Al primo piano, su una scrivania a pera di legno inclinata, lo storico-scarafaggio secolare scrive sulle zampe anteriori:</p> <p>"Questi umani hanno imparato il linguaggio del computer, scrivono editoriali incisivi e sono in grado di trasportare ogni sorta di pasti in situ in tutto il mondo, ma quando devono decidere come alcune città possano coesistere pacificamente su alcune terre, non fanno altro che commettere omicidi di massa. Ma quando devono decidere come alcune città possono coesistere pacificamente su alcune terre, sono sempre in perdita, tranne che per l'omicidio di massa.</p> <p>Questo testo codificato è avvolto in piccole palle di merda così complete che ogni scarafaggio può</p>

non fanno altro che gettarlo ripetutamente nel cestino.	facilmente decodificare, generazione dopo generazione di umani, spazzandolo nella spazzatura.
---	---

Nel complesso l'output di DeepL e la traduzione umana di riferimento presentano numerose corrispondenze. Anche in questo caso il sistema di traduzione informatica ha fornito due proposte traduttive per il quinto segmento e la seconda risulta essere totalmente sbagliata sul piano dell'interpretazione. La traduzione risulta generalmente comprensibile ma in nessuna delle due traduzioni, né quella automatica né quella umana, è stato reso il parallelismo tra canyuan duanbi 残垣断壁 e cantui duanbi 残腿断臂. Anche in questo caso il complemento di mezzo 以前肢书写着 è stato interpretato erroneamente, con l'uso della proposizione “su” al posto di “con”.

- MICROSOFT TRANSLATOR

Microsoft Translator è il sistema di traduzione automatica dell'azienda Microsoft. Aggiornato nel 2018 con l'integrazione dell'architettura basata su reti neurali artificiali, il sistema attualmente supporta 104 lingue.

Testo 1 – *Qianming hui* 签名会

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	7,25	8,24	5,34	15,76	10,11	7,90	7,31	7,05	9,02	6,93	8.49

La valutazione media della traduzione di Microsoft Translator è 8,49. I risultati ottenuti appaiono estremamente disomogenei, con uno scarto di 10,42 punti tra la traduzione 4 e la traduzione 3.

Traduzione 4	Microsoft Translator
<p>Sessione di autografi</p> <p>Nelle fiere di libri all'estero ci sono tantissimi stand e diversi scrittori famosi si mettono lì a firmare autografi.</p> <p>Lo scrittore sorride, porta la penna al foglio, si china leggermente, stringe la mano, ringrazia e si siede con un movimento accurato, proprio come ci si aspetta.</p>	<p>Le firme saranno</p> <p>La Fiera Internazionale del Libro ha molti stand e vari tipi di scrittori da firmare.</p> <p>Lo scrittore sorride, accarezza la penna, si alza leggermente, stringe la mano, ringrazia, si siede, si muove con precisione e si comporta in modo appropriato.</p> <p>Alla fine della fiera del libro alle dodici nel cuore della notte, i lettori si dispersero</p>

La fiera finisce a mezzanotte e i lettori piano piano se ne vanno. L'impiegato della casa editrice si mette alle spalle dello scrittore e gli massaggia la parte posteriore della testa. Apre la sua nuca e dalla pelle tira fuori una batteria nucleare piccola e rotonda, così gli autori diventano dei veri e propri automi.	gradualmente, e lo staff della casa editrice arrivò sul retro della schiena dello scrittore, aprì i fiocchi di pelle sotto la parte posteriore della testa e tirò fuori la piccola batteria nucleare rotonda, rendendo lo scrittore un vero posto nella notte buia.
---	---

Nel complesso l'output di Microsoft Translator presenta diverse corrispondenze con la proposta traduttiva 4. Nonostante il punteggio BLEU discreto, rispetto a quelle viste fin ora, la traduzione in oggetto risulta essere la meno accettabile sul piano della coerenza. Oltre alla totale perdita del gioco di parole tra *zuoja* 作家 e *zuoja* 坐家, infatti, la macchina commette un grave errore nella resa del titolo, interpretando il termine 会, in questo caso sostantivo con il significato di “riunione”, “sessione” con il suo valore di verbo modale, traducendolo come “saranno”. Un altro rilevante errore di significato consiste nell'oggettivazione del soggetto nella frase 作家进行签名活动, trasformato in “scrittori da firmare”. Sul piano lessicale, infine, il sistema di NMT opera alcune scelte discutibili, traducendo la locuzione 午夜十二点 con “alle dodici nel cuore della notte” e il termine 肤质薄片 con l'espressione “fiocco di pelle”, entrambe desuete e poco orecchiabili nella lingua di arrivo.

Testo 2 – Shiguan 使馆

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	6,96	6,04	7,20	4,14	9,65	5,85	9,47	3,66	8,13	3,07	6,42

La valutazione media della traduzione di Microsoft Translator è 6,42, la più bassa rispetto a tutti gli altri sistemi di *Neural Machine Translation*. I risultati ottenuti appaiono abbastanza omogenei, con uno scarto di 6,58 punti tra la traduzione 5 e la traduzione 10.

Traduzione 5	Microsoft Translator
Storiografo I colpi di cannone erano già cessati. Lo scenario dinnanzi ai propri occhi era uno di devastazione, di breccie e brandelli di muri. No, dovrebbe essere stato uno di devastazione, di braccia e brandelli di pelle: il sangue fluiva e stagnava nel	Storico Il fuoco dell'artiglieria si è fermato, e di fronte a voi ci sono le rovine e i muri rotti, no, dovrebbe essere una gamba rotta e un braccio. Il sangue ristagnava sullo sporco e diventava una macchia nera sporca.

<p>fango, creando sporche macchie scure; gli scarafaggi, corazzati, erano alla ricerca di cibo. Quello dinnanzi agli occhi era senz'altro uno scenario di ricchezza ed abbondanza. Uno scarafaggio storiografo, che permaneva da alcuni secoli su una scrivania inclinata in legno di pera al secondo piano, aveva scritto:</p> <p>“Questi umani hanno già appreso il linguaggio della programmazione, scrivono editoriali profondi e sagaci, possono spedire in tutto il mondo ogni tipo di alimenti e bevande esistenti, eppure quando devono decidere come alcune città possano coesistere pacificamente in un territorio, oltre ad utilizzare il metodo del massacro sono sempre privi di altre idee.”</p> <p>Queste parole criptiche vengono completamente avvolte nello sterco in forma di un uovo che qualunque scarafaggio è in grado di decodificare. Generazioni e generazioni di esseri umani le gettano nella spazzatura.</p>	<p>Gli scarafaggi si nutrono di armature e lo scenario è pieno di abbondanza.</p> <p>Su una scrivania di pera di legno inclinata al secondo piano, che dura per secoli, Shi Guan Manti ha scritto sugli arti anteriori:</p> <p>"Questi umani hanno imparato il linguaggio informatico, scritto editoriali squisiti e possono trasportare tutti i tipi di cibo locale nel mondo, ma quando devono decidere come alcune città convivono pacificamente su una certa terra, sono sempre impotenti tranne che per compiere omicidi su larga scala".</p> <p>Il testo simile al codice è avvolto in minuscole uova che ogni scarafaggio può facilmente decodificare e generazioni di umani lo spazzano nella spazzatura.</p>
---	---

Nel complesso l'output di Microsoft Translator e la traduzione umana di riferimento presentano numerose corrispondenze. La traduzione automatica risulta accettabile ma risulta subito evidente la differenza di lunghezza rispetto a quella umana. Le maggiori criticità all'interno del testo sono l'errore di concordanza del verbo nella frase “dovrebbe essere un braccio e una gamba”, l'errore di significato nell'interpretazione della locuzione 蟑螂背着盔甲觅食 [Lett. Gli scarafaggi indossando l'armatura si nutrono] resa con “gli scarafaggi si nutrono di armature”, la resa del termine *shiguan lang* 史官螂 [Lett. Scarafaggio storico] con il *pinyin Shiguan Manti*, scelta di cui si fatica a trovare una motivazione e l'omissione del termine 屎. Infine, al contrario della brillante soluzione proposta dal traduttore 5, il sistema di NMT elimina totalmente il parallelismo tra le locuzioni *canyuan duanbi* 残垣断壁 e *cantui duanbi* 残腿断臂.

- BAIDU TRANSLATE

Baidu Translate, in cinese *Baidu fanyi* 百度翻译, è il sistema di traduzione automatica dell'omonima azienda cinese. Baidu è il sistema di MT più utilizzato in Cina e nel 2015 è stata la prima piattaforma ad implementare le reti neurali artificiali all'interno dei propri sistemi. Ad oggi Baidu Translate supporta 200 lingue ed è considerato il diretto competitor di Google Translate per la combinazione cinese-inglese.

Testo 1 – *Qianming hui* 签名会

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	5,93	7,66	8,85	15,57	8,58	8,20	7,18	8,40	9,60	3,49	8,35

La valutazione media della traduzione di Baidu Translate è 8,35. I risultati ottenuti appaiono tutti piuttosto omogenei, tranne quelli della traduzione 4 e della traduzione 10, che presentano scarto di ben 12,08 punti.

Traduzione 4	Baidu Translate
<p>Sessione di autografi</p> <p>Nelle fiere di libri all'estero ci sono tantissimi stand e diversi scrittori famosi si mettono lì a firmare autografi.</p> <p>Lo scrittore sorride, porta la penna al foglio, si china leggermente, stringe la mano, ringrazia e si siede con un movimento accurato, proprio come ci si aspetta.</p> <p>La fiera finisce a mezzanotte e i lettori piano piano se ne vanno. L'impiegato della casa editrice si mette alle spalle dello scrittore e gli massaggia la parte posteriore della testa. Apre la sua nuca e dalla pelle tira fuori una batteria nucleare piccola e rotonda, così gli autori diventano dei veri e propri automi.</p>	<p><u>Sessione</u> autografo</p> <p>La Fiera Internazionale del Libro ha molte bancarelle e vari tipi di <u>scrittori</u> svolgono attività di firma.</p> <p><u>Lo scrittore sorride</u>, agita <u>la penna</u>, <u>si alza leggermente</u>, <u>stringe la mano</u>, <u>ringrazia</u>, <u>si siede</u>, <u>si muove accuratamente</u> e <u>si comporta</u> in modo appropriato.</p> <p>A <u>mezzanotte</u>, <u>la fiera</u> del libro <u>si concluse</u> e <u>i lettori</u> <u>si disperdevano</u> gradualmente. Il personale <u>della casa editrice</u> venne <u>alle spalle dello scrittore</u>, aprì i fiocchi <u>di pelle dalla nuca</u>, estrasse <u>la piccola e rotonda batteria nucleare</u>, rendendo lo <u>scrittore una vera casa</u> nella notte buia.</p>

Nel complesso l'*output* di Baidu Translate presenta molte corrispondenze con la soluzione n.4. La traduzione di Baidu risulta comprensibile ma anche in questo caso la macchina non si dimostra capace

di cogliere la corrispondenza tra i termini *zuoja* 作家 e *zuoja* 坐家, optando per una soluzione letterale. Non si riscontrano gravi errori di significato o di sintassi. Le maggiori criticità riguardano alcune scelte lessicali, come la resa della locuzione 肤质薄片 con l'espressione "fiocchi di pelle" e della locuzione 签名活动 con l'espressione letterale "attività di firma", e l'uso arbitrario dei tempi verbali, come nella frase "la fiera del libro si concluse e i lettori si disperdevano", che rendono il testo meno scorrevole.

Testo 2 – *Shiguan* 使馆

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MEDIA
BLEU SCORE	10,78	4,37	5,19	6,16	10,30	11,14	12,19	5,71	12,89	3,58	8,23

La valutazione media della traduzione di Baidu Translate è 8,23. I risultati ottenuti appaiono abbastanza disomogenei, con uno scarto di 9,31 punti tra la traduzione 9 e la traduzione 10.

Traduzione 9	Baidu Translate
Lo storiografo	Storico
Il fuoco dei cannoni è già cessato, di fronte a me solo armi di distruzione. No, quelli dovrebbero essere arti in decomposizione.	Il fuoco dell'artiglieria si è fermato e ci sono rovine davanti a noi.
Il sangue ormai stagnato sul terreno è diventato una macchia nera e sporca.	Il sangue ristagnò sul terreno e divenne una sporca macchia nera .
Con l'armatura sulla schiena, gli scarafaggi vanno a caccia di cibo, di fronte a loro paesaggi meravigliosi.	Gli scarafaggi si nutrono con la loro armatura sulla schiena , e ci sono punti panoramici della Fenghua di fronte a loro .
Al secondo piano, su una scrivania in legno di pero leggermente inclinata, sta uno storiografo che da alcuni secoli continuava a scrivere:	Su una scrivania di pera di legno inclinata al secondo piano , la mantide storica, durata per secoli , scrisse con gli arti anteriori:
"Gli umani hanno già appreso il linguaggio elettronico, hanno prodotto editoriali importanti e sono stati capaci di esportare qualunque tipo di alimento locale in tutto il mondo. Tuttavia, quando si tratta di decidere come alcune città possano convivere pacificamente su una data	"Questi esseri umani hanno imparato il linguaggio informatico, scritto editoriali incisivi, e possono trasportare ogni tipo di cibo locale nel mondo . Tuttavia , quando devono decidere come alcune città possano coesistere pacificamente su una certa terra , sono indifesi tranne che per uccisioni su larga scala ".

terra, non sanno mai cosa fare, eccetto che attuare massacri su larga scala.” Questo testo, simile a un codice, è completamente avvolto in un piccolissimo involucro di feci che solo gli scarafaggi sanno facilmente decifrare e che gli umani, da generazioni, buttano nella spazzatura.	Questa password come testo è avvolto in piccole uova di merda. Ogni scarafaggio può facilmente decodificarlo. Generazioni di esseri umani lo spazzano nel cestino.
---	---

La traduzione automatica operata da Baidu e la traduzione umana di riferimento mostrano numerose corrispondenze. La traduzione automatica risulta scorrevole e comprensibile ma appare nettamente più breve rispetto a quella umana. Le criticità all’interno del testo sono diverse ma non sembrano compromettere l’intelligibilità della traduzione. Sul piano sintattico è presente un solo errore di concordanza di genere nella frase “Questa password come testo è avvolto”. Sul piano lessicale, invece, risulta discutibile la scelta del sistema di NMT di rendere il termine 丰华 [Lett. splendido, sontuoso] con il suo *pinyin* “*fenghua*” e l’espressione idiomatica 束手无策 con il termine “indifeso” al posto di “impotente”, sua traduzione diretta. Infine, nonostante sia stata inserita nel sistema per la traduzione, nell’*output* di Baidu Translate risulta totalmente assente l’intera frase 不, 应该是残腿断臂 e, di conseguenza, anche il gioco di parole tra le espressioni *canyuan duanbi* 残垣断壁 e *cantui duanbi* 残腿断臂.

4.3. CONCLUSIONI DEL TEST

Come riportato nella tabella sottostante il sistema di traduzione automatica a base neurale più efficace per la traduzione letteraria delle due *flash fiction* analizzate risulta essere Google Translate, seguito a poca distanza da Baidu Translate.

	Google Translate	DeepL	Microsoft Translator	Baidu Translate
TESTO 1	8,82	6,71	8,49	8,35
TESTO 2	8,17	8,28	6,42	8,23
MEDIA	8,50	7,50	7,46	8,29

In generale i risultati di questo piccolo esperimento dimostrano che la capacità di comprendere e tradurre il linguaggio letterario dei maggiori sistemi di *Neural Machine Translation* attualmente disponibili è ancora estremamente limitata. Nonostante ciò la generale assenza di gravi errori sul

piano sintattico e grammaticale, unita alla ricchezza lessicale e alla complessità del testo di partenza, dimostra quanto l'adozione delle nuove architetture basate su reti neurali artificiali abbia permesso alle tecnologie di traduzione di fare enormi passi avanti, producendo traduzioni complessivamente superiori rispetto ai buffi risultati ai quali la *Statistical Machine Translation* ci aveva abituato.

Si ritiene necessario sottolineare, inoltre, che i sistemi utilizzati per il presente esperimento sono tutti *domain-generic* e gratuiti, e corrispondono dunque alle versioni meno professionali e specializzate messe a disposizione dalle aziende produttrici, le quali offrono anche sistemi di traduzione automatica *domain-specific* a pagamento, verosimilmente capaci di produrre risultati qualitativamente migliori rispetto a quelli presentati in questo test.

CONCLUSIONI

Il presente elaborato è nato dal desiderio di rispondere ad una domanda che, in quanto studentessa di traduzione, mi sono ritrovata a pormi spesso: la traduzione automatica sarà mai capace di sostituire la traduzione umana? Prima di iniziare ad approfondire questa tematica la mia risposta sarebbe stata sicuramente no. Nel corso dei miei studi di laurea triennale e, soprattutto, in questi due anni di laurea magistrale mi è stato detto più volte di diffidare da Google Translate, di considerarlo uno strumento fuorviante, incompatibile con il lavoro del traduttore. Eppure in alcuni casi, trovandomi sommersa da documenti o pagine web da tradurre per qualche ricerca e poco tempo a disposizione, era un sollievo sapere di avere a disposizione quello strumento, capace di fornirmi una traduzione immediata, comprensibile e gratuita di ciò di cui avevo urgentemente bisogno, senza sfogliare un dizionario per ore. Durante i miei studi di traduzione o anche durante semplici momenti di vita quotidiana, infatti, i sistemi di traduzione automatica mi hanno aiutato più di una volta a comprendere una struttura grammaticale che non riuscivo ad afferrare o a trovare una parola che non mi era venuta in mente. Tutto questo mi ha fatto realizzare l'enorme impatto che le tecnologie di *Machine Translation* hanno cominciato ad avere sulle nostre vite e sul modo di concepire la traduzione, spingendomi a domandarmi quale potesse essere il loro impatto sulla professione del traduttore.

Come descritto nel primo capitolo, la nascita della *Neural Machine Translation* ha di fatto rivoluzionato il campo della traduzione automatica. Dopo oltre 60 anni di ricerca i progressi nel campo dell'Intelligenza Artificiale e l'implementazione delle reti neurali nei sistemi di MT hanno permesso di creare macchine in grado di riprodurre il funzionamento del cervello umano, sostituendo i precedenti sistemi a base statistica. Nel 2016 il lancio ufficiale del sistema a base neurale di Google ha reso evidente a tutti gli attori coinvolti l'enorme salto di qualità della traduzione automatica, gettando delle ombre sul ruolo dei traduttori e sulle prospettive future di questa professione.

Nonostante gli evidenti passi avanti in campo tecnologico i diretti interessati da questo cambiamento si sono dimostrati spesso poco propositivi e fortemente scettici nei confronti delle nuove tecnologie di traduzione, ponendo l'accento sull'incapacità delle macchine di comprendere e riprodurre il linguaggio umano più che sull'impatto delle loro nuove capacità nella propria vita professionale.

Come evidenziato nel secondo capitolo, infatti, *Machine Translation* e *Translation Studies* sono discipline complementari con diversi obiettivi in comune, ma per la maggior parte del proprio sviluppo hanno continuato a scorrere come binari paralleli, incontrandosi solo in rari casi.

Negli ultimi anni la diffusione di internet e dei computer, unita alla nascita dei supporti informatici alla traduzione, ha costretto i traduttori a riconoscere l'importanza della tecnologia all'interno della propria professione e a cominciare ad analizzare le implicazioni di ordine etico e pratico dettate da questa nuova era digitale, in quello che diversi studiosi definiscono il "technological turn" degli studi

sulla traduzione. La nascita della *Neural Machine Translation* si pone al centro di questa svolta tecnologica, mettendo in discussione non solo il concetto di traduzione ma anche il ruolo e il valore dei traduttori all'interno della società. Se da un lato il progresso tecnologico ha certamente semplificato il lavoro dei professionisti, infatti, dall'altro la diffusione di software per la traduzione automatica facilmente accessibili e gratuiti ha contribuito a svalutare la percezione della complessità del processo traduttivo. Sul piano commerciale il costante aumento delle richieste di servizi linguistici causato dall'avvento di internet e dall'enorme quantità di contenuti digitali pubblicati ogni giorno ha spinto le aziende a dare priorità assoluta al concetto di efficienza, adottando all'interno dei propri processi le tecnologie di traduzione più all'avanguardia in modo da spingere i traduttori a produrre di più, in meno tempo e, spesso, a costi più bassi.

Questo enorme divario tra le richieste del mercato e la deontologia professionale ha messo molti traduttori di fronte a un bivio: scegliere di rimanere fedeli alla propria professione ed accettare di essere sempre meno competitivi sul mercato oppure chinare la testa alle richieste delle aziende e scendere a patti con la propria etica professionale pur di mantenere un solido portafoglio clienti.

Il problema della retribuzione è un fattore centrale nella vita professionale dei traduttori dell'era digitale e l'unica via d'uscita sembra essere la pacifica convivenza tra esseri umani e macchine costituita dal processo di post-editing, un'operazione talmente richiesta nell'industria dei servizi linguistici da essere considerata da molti il futuro stesso della professione. Nonostante il tentativo di restare al passo con le nuove tecnologie, ad oggi sono diversi i contesti in cui i traduttori umani si ritrovano già a non poter più competere con la *Neural Machine Translation*. Come evidenziato nel terzo capitolo, infatti, grazie alla capacità di fornire traduzioni immediate in contesti di crisi o di ridurre drasticamente tempi e prezzi per la traduzione di enormi quantità di contenuti digitali i sistemi di traduzione automatica si stanno sempre più imponendo nel campo della traduzione specializzata, lasciando poco spazio ai traduttori.

Per questo motivo nel presente elaborato si è scelto di non limitare la propria analisi al contesto della traduzione tecnica ma di soffermarsi su un argomento controverso, raramente affrontato dagli studiosi di teoria della traduzione: il rapporto tra *Neural Machine Translation* e traduzione letteraria.

Considerata "l'ultimo baluardo della traduzione umana" per la sua natura artistica e creativa, la traduzione letteraria è stata a lungo esclusa dal discorso sulle possibilità delle tecnologie di traduzione. Per molti esponenti nell'ambito dei *Translation Studies* l'arte del linguaggio umano è un elemento che nessuna macchina può aspirare a comprendere e l'idea che un'operazione delicata quale la traduzione di una poesia o di un romanzo sia demandata ad uno strumento incapace di percepire emozioni e sentimenti appare semplicemente inaccettabile e destinata a produrre risultati fallimentari.

La differenza fondamentale tra la traduzione umana e quella automatica è una, ed è imprescindibile: l'umanità. Il traduttore è una persona in carne e ossa dotata di sensibilità e bagaglio culturale: l'unione di conoscenza e ragione umana dà luogo a traduzioni in grado di restituire il valore del significato originario del testo, inclusi gli effetti stilistici e le sensazioni provate nella lettura. La traduzione automatica può essere anche accurata, ma non potrà mai rendere la stessa realtà emotiva, la stessa consapevolezza semantica a 360 gradi e la stessa creatività linguistica e stilistica che può raggiungere un bravo traduttore. (ANITI blog)

Eppure, come dimostrano gli studi riportati nel corso del penultimo capitolo, ad oggi la ricerca nel campo della *Literary Machine Translation* (LMT) è una realtà scientifica non priva di risultati, e il grande entusiasmo che la circonda fa prevedere brillanti sviluppi nell'imminente futuro. Il continuo miglioramento degli algoritmi alla base della *Machine Translation*, la raccolta di nuovi dati per la creazione di corpora allineati e, in generale, i progressi nel campo dell'Intelligenza Artificiale, infatti, ci costringono ormai a domandarci *quando* i sistemi di traduzione automatica saranno in grado di tradurre adeguatamente la letteratura, e non più *se* saranno mai in grado di farlo.

Il breve esperimento riportato nel quarto capitolo, tuttavia, ci permette di ridimensionare le aspettative in merito alle capacità attuali della *Literary Machine Translation*, sottolineando quanto la realizzazione di un sistema di *Fully Automated High Quality Machine Translation* (FAHQMT) a base neurale che possa sostituire in toto la figura del traduttore letterario sia ancora lontana dalle possibilità della disciplina.

In conclusione, il futuro che si prospetta di fronte ai traduttori nell'era dell'Intelligenza Artificiale è riassunto nello schema sottostante:

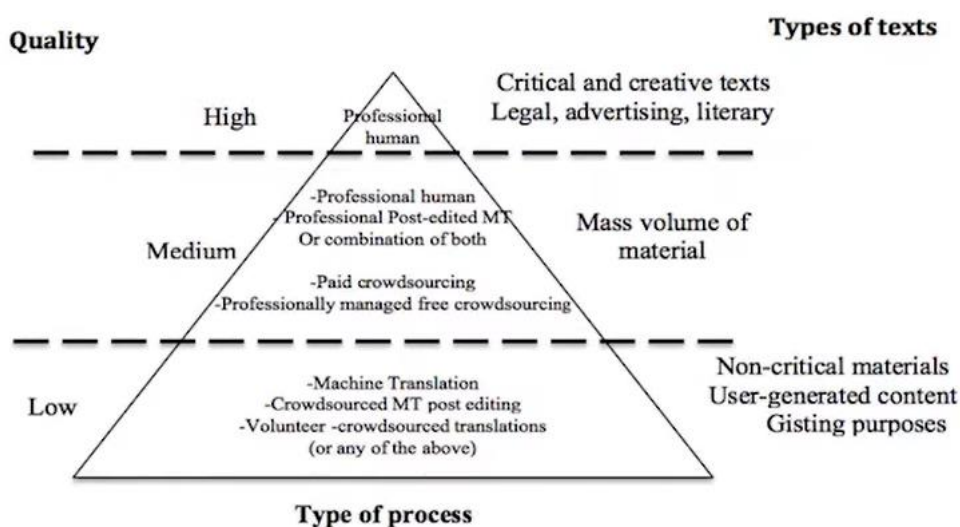


Figura 17. Il futuro dell'industria della traduzione (Jiménez-Crespo 2018)

Il continuo progresso in campo tecnologico, unito alle pressanti richieste del mercato di ridurre i costi e velocizzare i processi traduttivi, porteranno la *Neural Machine Translation* e i nuovi sistemi di traduzione collettiva ad occupare la fascia più bassa del mercato, sostituendosi completamente ai traduttori. Nella fascia media il mercato sarà invece dominato dall'interazione uomo-macchina, rappresentata dalle operazioni di post-editing che, come evidenziato nel corso dell'elaborato, sembrano già oggi costituire l'unica via in grado di rispondere agli standard di efficienza imposti dal mercato senza compromettere la qualità dei risultati. Ai traduttori professionisti di domani rimarrà dunque solo la fascia più alta del mercato, costituita da tutte quelle operazioni traduttive troppo delicate per poter essere affidate ad una macchina, calcolate in base ai progressi che la ricerca nel campo dell'Intelligenza Artificiale sarà in grado di compiere nel corso degli anni a venire.

L'intento di questo elaborato è quello di cercare un punto d'incontro tra *Translation Studies* e *Machine Translation* ed offrire un'analisi obiettiva del reale impatto dei progressi nel campo della traduzione automatica sull'industria della traduzione. Il mio auspicio è che la presente ricerca possa contribuire ad abbattere i pregiudizi che circondano il discorso sulla *Machine Translation*, spesso percepita dai traduttori come una minaccia per la professione e per questo ignorata, banalizzata o messa istintivamente in discussione senza la giusta obiettività¹⁷, e stimoli professionisti e futuri traduttori ad affrontare le sfide poste dal progresso tecnologico con un atteggiamento propositivo, spingendoli a rinnovarsi per rispondere alle nuove esigenze dell'era digitale.

Per questo motivo ritengo che uno degli aspetti fondamentali per il futuro degli studi sulla traduzione sia quello di dedicare maggiore attenzione alla costruzione delle competenze in campo informatico e tecnologico degli aspiranti traduttori, includendo corsi universitari dedicati non solo all'uso di CAT tools e memorie di traduzione ma anche alle nuove frontiere nel campo delle tecnologie di traduzione, in particolare nell'ambito della *Neural Machine Translation* e delle tecniche di post-editing.

¹⁷ Per un approfondimento si rimanda agli articoli pubblicati sul blog dell'Associazione Nazionale Italiana Traduttori e Interpreti (ANITI) in merito alla traduzione automatica:

- Traduttori automatici: errori di traduzione a portata di mano (2019): <https://www.aniti.it/traduttori-automatici-errori-di-traduzione-a-portata-di-mano/>

- I traduttori automatici rimpiazzeranno i traduttori umani? (2019): <https://www.aniti.it/i-traduttori-automatici-rimpiazzeranno-i-traduttori-umani/>

- Tradurre un sito web: il valore di una traduzione professionale (2019): <https://www.aniti.it/tradurre-un-sito-web/>

BIBLIOGRAFIA

- Abbiati, M. (1998). *Grammatica di cinese moderno*, Cafoscarina, Venezia.
- Ahrenberg, L. (2017). “Comparing Machine Translation and Human Translation: A case study” In Temnikova, I. et al. (a cura di), *RANLP 2017 The First Workshop on Human-Informed Translation and Interpreting Technology (HiT-IT)*, pp. 21-28.
- Agorni, M. (2005). “Introduzione” in Agorni, M. (a cura di) *La traduzione. Teorie e Metodologie a confronto*, Milano: LED Edizioni Universitarie, pp. 9-61.
- Azzano, D. (2008). “La traduzione assistita: un’introduzione”, *Rivista Internazionale di Tecnica della Traduzione*, 10, pp. 101-122.
- Bahdanau, D., Bengio, Y., Cho, K.H. (2014). “Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate”, *ArXiv, Computation and Language*.
- Bar-Hillel, Y. (1964). “A Demonstration of the Nonfeasibility of Fully Automatic High Quality Translation”, *Language and information*, pp. 174-179.
- Baumgarten, S., Cornellà-Detrell, J. (2017). “Introduction: Translation in Times of Technocapitalism”, *International Journal of Translation Studies*, 29 (2), pp. 193-200.
- Benková, L., Benko, L. (2020). “Neural Machine Translation as a Novel Approach to Machine Translation”, In *DIVAI 2020 The 13th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics*, Štúrovo: Slovakia, pp. 499-509.
- Bentivogli, et al. (2016). “Neural versus Phrase-Based Machine Translation Quality: a Case Study” In *Proceedings of the 2016 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, Austin (TX): USA, pp. 257-267.
- Bertoli, G., *La flash fiction di Walis Nokan: proposta di traduzione e commento traduttologico.*, Università Ca’ Foscari di Venezia, a.a. 2018-2019, tesi di laurea magistrale non pubblicata.
- Brown, P. et al. (1993). “The Mathematics of Statistical Machine Translation: Parameter Estimation”, *Computational Linguistics*, 19 (2), pp. 263-311.
- Cadwell, P., Castilho, S. (2016) “Human Factors in Machine Translation and Post-editing among Institutional Translators”, *Translation Spaces*, 5 (2), pp. 222-243.
- Canfora, C., Ottmann, A. (2020). “Risks in Neural Machine Translation”, *Translation Spaces*, 9 (1), pp. 58-77.
- Castilho S., et al. (2017). “Is Neural Machine Translation the New State of the Art?”, *The Prague Bulletin of Mathematical Linguistics*, 108, pp. 109-120.

- Catford, J. C. (1965). *A linguistic theory of translation: An essay in applied linguistics*. London: Oxford University Press.
- Chen, Q. 陈琦 (2018). “Rengong zhineng chuangu ru fanyijie, hui qiangzou shei de fanwan?” 人工智能闯入翻译界，会抢走谁的饭碗？ [If Artificial Intelligence breaks into translation work, whose job will be at risk?], *Wenhui bao 文汇报*, 8.
- Chen, C. 陈诚 (2021). “jiqu fanyi jishu de zongshu” 机器翻译技术的综述 [Overview of Machine Translation Technology], *dianzi jishu 电子技术*, 50 (11), pp. 290-291.
- Chesterman, A. (2005). “Per un Giuramento di San Girolamo” in Agorni, M. (a cura di) *La traduzione. Teorie e Metodologie a confronto*, Milano: LED Edizioni Universitarie, pp. 291-308.
- Cho, et al. (2014). “On the Properties of Neural Machine Translation: Encoder–Decoder Approaches”, In *Proceedings of SSST-8, Eighth Workshop on Syntax, Semantics and Structure in Statistical Translation*, Doha: Qatar, pp. 103-111.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Boston (MA): USA, Harvard Business School.
- Common Sense Advisory (2017). “The Language Services Market: 2016”, *Annual Review of the Services and Technology Industry That Supports the Delivery of Translation, Localization, and Interpreting*, Cambridge (MA): USA, Common Sense Advisory, Inc.
- Costa, C.B., Lourenço da Silva, I.A. (2020). “On the Translation of Literature as a Human Activity par Excellence: Ethical Implications for Literary Machine Translation”, *Aletria Revista de Estudos de Literatura*, 30 (4), pp. 225-248.
- Cronin, M. (2010). “The Translation Crowd”, *Revista Tradumàtica*, 8, pp. 1-7.
- Čulo, O. (2014). “Approaching Machine Translation from Translation Studies – a perspective on commonalities, potentials, differences” In *Proceedings of the Seventeenth Annual Conference of the European Association for Machine Translation (EAMT)*, Dubrovnik: Croatia, pp. 199-208.
- Daems, J. et al. (2015). “The Impact of Machine Translation Error Types on Post-editing Effort Indicators” In *Proceedings of the Fourth Workshop on Post-Editing Technology and Practice*, Miami: USA, pp. 31–45.
- Do Carmo, F. (2020). “Time is money and the value of translation”, *Translation Spaces*, 9 (1), pp. 35–57.
- Doherty, S. (2016). “The Impact of Translation Technologies on the Process and Product of Translation”, *International Journal Of Communication*, 10, pp. 947-969.
- Du, X. Y. (2012). "A brief introduction of Skopos Theory", *Theory and Practice in Language Studies*, 2 (10), pp. 2189–2193.

- Fiederer, R., O'Brien, S. (2009). "Quality and Machine Translation: A realistic objective?" *The Journal of Specialised Translation*, 11, pp. 52–74.
- Favella, L., *Genre Analysis and Machine Translation: a comparison between Italian and Chinese trade fair promotional brochures*, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, a.a. 2018-2019, tesi di laurea magistrale non pubblicata.
- Fonteyne, M., et al. (2020). "Literary Machine Translation under the Magnifying Glass: Assessing the Quality of an NMT-Translated Detective Novel on Document Level", in *Proceedings of the 12th Language Resources and Evaluation Conference*, Marseille: France, pp. 3790-3798.
- Forcada, M.L. (2017). "Making sense of neural machine translation", *Translation Spaces*, 6 (2), pp. 291-309.
- Garg, A., Agarwal, M. (2018). "Machine Translation: A Literature Review", *ArXiv, Computation and Language*.
- Genzel, D., Uszkoreit, J., Och, F. (2010). "Poetic Statistical Machine Translation: Rhyme and Meter", In *Proceedings of the 2010 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, Cambridge (MA): USA, pp. 158–166.
- Guerberof-Arenas, A., Toral, A. (2021). "The Impact of Post-editing and Machine Translation on Creativity and Reading Experience", *Translation Spaces*, 9 (2), pp. 255-282.
- Hadley, J. (2020). "Literary Machine Translation: Are the Computers coming for Our Jobs?", *Counterpoint*, 4, pp. 14-18.
- Haifeng W. et al. (2021). "Progress in Machine Translation", *Engineering*, 7 (7), pp. 1-20.
- Hardmeier, C. (2018). "On Statistical Machine Translation and Translation Theory" In *Proceedings of the Second Workshop on Discourse in Machine Translation*, Lisbon: Portugal, pp. 168-172.
- Hassan, H., et al. (2018). "Achieving Human Parity on Automatic Chinese to English News Translation", *ArXiv, Computation and Language*.
- Hutchins, W.J. (1995). "Machine Translation: A Brief History" In Koerner E.F.K, Asher R.E. (a cura di) *Concise History of the Language Sciences*, Oxford: Pergamon, pp. 431-445.
- Jia, Y.F., Carl, M., Wang, X.L. (2019). "How does the Post-editing of Neural Machine Translation Compare with From-Scratch Translation? A Product and Process study", *The Journal of Specialised Translation*, pp. 60-86.
- Johnson, M., et al. (2017). "Google's Multilingual Neural Machine Translation System: Enabling Zero-Shot Translation", *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 5, pp.339-352.

- Kenny, D. (2009). "Equivalence", In Baker, M., & Saldanha, G. (a cura di) *Routledge Encyclopedia of Translation Studies* (2nd ed.), Routledge, London, pp. 96-99.
- Kenny, D. (2011). "The Ethics of Machine Translation", *New Zealand Society of Translators and Interpreters Annual Conference*, Auckland: New Zealand.
- Kenny, D. (2018). "Sustaining Disruption? The Transition from Statistical to Neural Machine Translation", *Revista Tradumàtica*, 16, pp. 59-70.
- Kenny, D., (2020a). "Machine Translation", In Baker, M., & Saldanha, G. (a cura di) *Routledge Encyclopedia of Translation Studies* (3rd ed.), Routledge, London, pp. 305-310.
- Kenny, D., Winters, M. (2020b). "Machine Translation, Ethics and the Literary Translator's Voice", *Translation Spaces*, 9 (1), pp. 123-149.
- Kenny, D., Moorkens, J., Do Carmo, F. (2020c). "Fair MT: Towards ethical, sustainable Machine Translation", *Translation Spaces*, 9 (1), pp. 1-11.
- King, M. (2019). "Can Google Translate be taught to Translate Literature? A Case for Humanists to Collaborate in the Future of Machine Translation", *Translation Review*, 105 (1), pp. 76-92.
- Koehn, P. (2017). "Draft of Chapter 13: Neural Machine Translation", *ArXiv, Computation and Language*, pp. 5-117.
- Koponen, M. et al. (2012). "Post-editing Time as a Measure of Cognitive Effort", in *AMTA 2012 Workshop on Post-editing Technology and Practice (WPTP)*, San Diego: USA, pp. 11-20.
- Koskinen, K. (2004). "Shared Culture? Reflections on Recent Trends in Translation Studies", *Target*, 16(1), pp.143-156.
- Läubli, S., Sennrich, R., Volk, M. (2020). "Has Machine Translation Achieved Human Parity? A Case for Document-level Evaluation", *Translation Spaces*, 9 (1), pp. 123-149.
- Lee, T. K. (2011). "The Death of the Translator in Machine Translation: A Bilingual Poetry Project", *Target*, 23(1), pp. 92–112.
- Lefevere, A., Bassnett, S. (1998). "Introduction: Where are we in Translation Studies?" in Bassnett, S. & Lefevere, A. (a cura di) *Constructing Cultures: Essays on Literary Translation*, Clevedon: Multilingual Matters, pp. 1-11.
- Lu, R. 吕若希 (2020). "Rengong zhineng hui qudai rengong fanyi ma" 人工智能会取代人工翻译吗 [Artificial Intelligence will be able to replace human translation?]. *Zhonghua gongshang shibao 中华工商时报*.
- Luccioli, A., *Stereotipi di genere e traduzione automatica dall'inglese all'italiano: uno studio di caso sul femminile nelle professioni*, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, a.a. 2018-2019, tesi di laurea magistrale non pubblicata.

- Matusov, E. (2019). “The Challenges of Using Neural Machine Translation for Literature” In *Proceedings of the Qualities of Literary Machine Translation*, Dublin.: Ireland, pp. 10-19.
- McCulloch, W., Pitts, W. (1943). “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity”, *Bulletin of mathematical biophysics*, 5, pp. 115-133.
- Monti, J. (2004). “Dal sogno meccanico alla e-translation: la traduzione automatica è realtà?”, *Media Duemila*, 219, pp. 60-67.
- Moorkens, J., O’ Brien, S. (2017a). “Assessing User Interface Needs of Post-Editors of Machine Translation” In Kenny, D. (a cura di) *Human Issues in Translation Technology*, London: Routledge, pp. 109-130.
- Moorkens, J. (2017b). “Under pressure: translation in times of austerity”, *Perspectives*, 25 (3), pp. 464-477.
- Moorkens J., et al. (2018). “Translators’ Perceptions of Literary Post-editing using Statistical and Neural Machine Translation”, *Translation Spaces*, 7 (2), pp. 240-262.
- Moorkens, J. (2020). “A Tiny Cog in a Large Machine: Digital Taylorism in the Translation Industry”, *Translation Spaces*, 9 (1), pp. 12-34.
- Nida, E. A. (1964). *Toward a Science of Translating*, Leiden: E. J. Brill.
- Nord, C. (2018). *Translating as a Purposeful Activity. Functionalist Approaches Explained* (2nd ed.), Manchester: St. Jerome Publishing.
- Nurminen, M., Koponen, M. (2020). “Machine Translation and Fair Access to Information”, *Translation Spaces*, 9(1), pp. 150–169.
- O’Hagan, M. (2013). “The Impact of New Technologies on Translation Studies: A Technological Turn?” In C. Millán & F. Bartrina (a cura di) *The Routledge handbook of translation studies*. pp. 503–518.
- Papineni, K. et al. (2002). “BLEU: a Method for Automatic Evaluation of Machine Translation. In *Proceedings of 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, Philadelphia (PE): USA, pp. 311–318.
- Passi, F. (2014). “The Role and Importance of Indigenous Peoples in the ‘Creation’ of Taiwanese Literature” in Abbiati, M., Greselin, F. (a cura di) *Il Liuto e i libri. Studi in onore di Mario Sabattini*, Edizioni Ca’ Foscari, Venezia, pp. 633-644.
- Popović, M. et al. (2014). “Involving Language Professional in the Evaluation of Machine Translation”, *Language Resources and Evaluation*, 45 (4), pp. 541-559.
- Pym, A. (2013). “Translation Skill-Sets in a Machine-Translation Age”, *Meta*, 58 (3), pp. 487-503.

- Pym, A., Torres-Simon, E. (2021). “Efectos de la automatización en las competencias básicas del traductor: la traducción automática neuronal”, *Ocupaciones y Lenguaje*, pp. 475-506.
- Qiu, Q. J. 仇全菊 (2021). “Da shuju shidai beijing xia jiqi fanyi ji qi fazhan qushi” 大数据时代背景下机器翻译及其发展趋势 [Machine Translation and its Development Trend in the Era of Big Data], *Yingyu Jiaoshi* 英语教师, 21 (6), pp. 60-62.
- Quah, C. K. (2006). *Translation and Technology*, New York: Palgrave Macmillan.
- Resnik, P., Smith, N. (2003). “The Web as a Parallel Corpus”. *Computational Linguistics*, 29 (3), pp. 349-380.
- Rozmyslowicz, T. (2014). “Machine Translation: A Problem for Translation Theory”, *New Voices in Translation Studies*, 11, pp. 145–163.
- Şahin, M., Gürses, S. (2019). “Would MT kill Creativity in Literary Retranslation?” In *Proceedings of the Qualities of Literary Machine Translation*, Dublin: Ireland, pp. 26-34.
- Scarpa, F. (2008). *La traduzione specializzata. Un approccio didattico professionale*, Milano: Hoepli, pp. 67-73.
- Schmitt, P. (2019). “Translation 4.0 – Evolution, Revolution, Innovation or Disruption?”, *Lebende Sprachen*, 64 (2), pp. 193-229.
- Snell-Hornby, M. (2006). *The Turns of Translation Studies. New paradigms or shifting viewpoints?* Amsterdam: J. Benjamins Publishing.
- Sterk, D. C. (2021). “Walis Nokan” in Lupke, C., Moran, T. (a cura di) *Dictionary of Literary Biography: Chinese Poets Since 1949, Volume 387*, Farmington Hills, MI: Gale, pp. 159-165.
- Taivalkoski-Shilov, K. (2019). “Ethical issues regarding machine(-assisted) translation of literary texts”, *Perspectives*, 27 (5), pp. 689-703.
- Tan, Z.X. (2009). “The ‘Chineseness’ vs. ‘Non-Chineseness’ of Chinese Translation Theory”, *The Translator*, 15 (2), pp. 283-304.
- Tavosanis, M. (2018). *Lingue e Intelligenza Artificiale*, Roma: Carocci Editore.
- Tavosanis, M. (2019). “Valutazione umana di Google Traduttore e DeepL per le traduzioni di testi giornalistici dall’inglese verso l’italiano”, In *Proceedings of the Sixth Italian Conference on Computational Linguistics*, Bari: Italy, pp.1-7.
- Tomasello, L., *Neural Machine Translation and Artificial Intelligence: What Is Left for the Human Translator?* Università degli Studi di Padova, a.a. 2018/2019, tesi di laurea magistrale non pubblicata.

- Toral, A., Way, A. (2014). “Is Machine Translation Ready for Literature?”, In *Proceedings of Translating and the Computer 36*, London: UK, pp. 174-176.
- Toral, A., Way, A. (2015). “Machine-assisted Translation of Literary Text: A Case Study”, *Translation Spaces*, 4 (2), pp. 240-267.
- Toral, A., et al. (2018a). “Attaining the Unattainable? Reassessing Claims of Human Parity in Neural Machine Translation”, In *Proceedings of the Third Conference on Machine Translation*, Brussels: Belgium, pp. 113-123.
- Toral, A., Way, A. (2018b). “What Level of Quality Can Neural Machine Translation Attain on Literary Text?” In Moorikens J., Castilho S., Gaspari F., Doherty S. (a cura di) *Translation Quality Assessment. Machine Translation: Technologies and Applications*, vol 1, Springer.
- Toral, A., Wieling, M., Way, A. (2018c). “Post-editing Effort of a Novel With Statistical and Neural Machine Translation”, *Frontiers in Digital Humanity*, 5 (9), pp. 1-11.
- Toral A., Oliver A., Ribas Ballestín P. (2020). “Machine Translation of Novels in the Age of Transformer” In Porsiel J. (a cura di) *Maschinelle Übersetzung für Übersetzungsprofis*. BDÜ Fachverlag, pp. 276-295.
- Toury, G. (1995). *Descriptive Translation Studies and Beyond*, Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Tymoczko, M. (2005). “Trajectories of Research in Translation Studies”, *Meta*, 50 (4), pp. 1082–1097.
- Vasiljevs, A. et al. (2019). “Competitiveness Analysis of the European Machine Translation Market” In Forcada, M.L., Way, A. et al. (a cura di) *Proceedings of Machine Translation Summit XVII Volume 2: Translator, Project and User Tracks*, Dublin: Ireland, pp. 1-7.
- Venuti, L. (1995). *The Translator’s Invisibility. A History of Translation*, London: Routledge.
- Vieira, L. N. (2018). “Automation Anxiety and Translators”, *Translation Studies*, 13 (1), pp. 1-21.
- Voigt, R., Jurafsky, D. (2012). “Towards a Literary Machine Translation: The Role of Referential Cohesion”, In *Proceedings of the NAACL-HLT 2012 Workshop on Computational Linguistics for Literature*, Montreal: Canada, pp. 18-25.
- Walis, N. 瓦歷斯諾幹 (2014). *Walisi Wei Xiaoshuo 瓦歷斯微小說 [Walis’ Flash Fiction]*, Taipei: eryu wenhua shiye gufen youxian gongsi 二魚文化事業股份有限公司.
- Wang, H.F. et al. (2021). “Progress in Machine Translation”, *Engineering*, 7 (11), pp. 1-17.

- Wang, H.S.王华树, Liu, S. J. 刘世界 (2021). “Rengong zhineng shidai fanyi jishu zhuanxiang yanjiu” 人工智能时代翻译技术转向研究 [Research on the Technological Turn in the Age of Artificial Intelligence], *Waiyu jiaoxue* 外语教学, 42 (5), pp. 87-92.
- Way, A. (2019). “Machine Translation: where are we at today?”, In Angelone, E., Ehrensberger-Dow, M., Massey, G. (a cura di) *The Bloomsbury Companion to Language Industry Studies*, London: Bloomsbury Academic Publishing, pp. 311-332.
- Weaver, W. (1949/1955). “Translation” In W. N. Locke & A. D. Boothe (a cura di) *Machine Translation of Languages*, MIT Press, pp. 15-23.
- Webster R., et al. (2020). “Gutenberg Goes Neural: Comparing Features of Dutch Human Translations with Raw Neural Machine Translation Outputs in a Corpus of English Literary Classics”, *Informatics*, 7 (3), pp. 1-32.
- Wu, Y.H. et al. (2016). “Google’s Neural Machine Translation System: Bridging the Gap between Human and Machine Translation”, *ArXiv, Computation and Language*.
- Xie, T.Z. (2009). “The Cultural Turn in Translation Studies and its implications for Contemporary Translation Studies”, *Frontiers of Literary Studies in China*, 3, pp. 119-132.
- Yamada, M. (2019). “The Impact of Google Neural Machine Translation on Post-editing by Student Translators”, *The Journal of Specialised Translation*, 31, pp. 87-106.
- Yang, J. et al. (2018). “Part 1: Machine Translation”, In Zhang, M. et al. (a cura di) *Natural Language Processing and Chinese Computing*, China: Springer, pp. 291-341.
- Yang, S.H., Wang, Y.X., Chu, X.W. (2020). “A Survey of Deep Learning Techniques for Neural Machine Translation”, *ArXiv, Computation and Language*.
- Zasiekin, S., Vakuliuk, S. (2020). “Ethical Issues of Neural Machine Translation”, *Psycholinguistics in a Modern World*, 15, pp. 81-83.
- Zhang, J. 张经浩 (2006). “Zhu ci diandao de fanyi yanjiu he fanyi lilun” 主次颠倒的翻译研究和翻译理论 [Misplaced Priorities in Translation Studies and Translation Theory], *Chinese Translators Journal*, 5, pp. 59-61.
- Zhang, C. (2015). “On Technological Turn of Translation Studies: Evidences and Influences”, *Journal of Language Teaching and Research*, 6(2), pp. 429-434.
- Zhou, M. et al. (2020). “Progress in Neural NLP: Modeling, Learning, and Reasoning.” *Engineering* 6 (3), pp. 275-290.

SITOGRAFIA

ANITI - Associazione Nazionale Italiana Traduttori e Interpreti (2019), “Perché un traduttore umano è migliore di una traduzione automatica”. URL: <https://www.aniti.it/perche-un-traduttore-umano-e-migliore-di-una-traduzione-automatica/> (Consultato in data 11/02/2022)

Baidu Translate: <https://fanyi.baidu.com/>

Brusasco, P. (2018). “La Traduzione Automatica”, *Tradurre*, 14.
URL: <https://rivistatradurre.it/la-traduzione-automatica/> (Consultato in data 12/09/2021)

DeepL: <https://www.deepl.com>.

Diño, G. (2017). “3 Reasons Why Neural Machine Translation is a Breakthrough”, *Slator – Language Industry Intelligence*. URL: <https://slator.com/3-reasons-why-neural-machine-translation-is-a-breakthrough/> (Consultato in data 18/12/2021)

European Language Industry Survey 2020. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/2020_language_industry_survey_report.pdf (Consultato in data 22/11/2022)

Galati, G., Riediger, H. (2017). “Traduttori Umani o Traduzione Automatica Neurale?”. *Laboratorio Weaver*. URL: <http://www.fondazionemilano.eu/blogpress/weaver/2017/06/24/traduzione-automatica-neurale/> (Consultato in data 24/06/2021)

Google Translate: <https://translate.google.com>

Guerberof, A. et al. (2018). “How is Artificial Intelligence transforming Society and the Translation Industry?”, *Translating Europe Forum 2018*.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=2qOC1BIZGvc> (Consultato in data 15/01/2022)

Hu, K. (2018). “MT use in China”, *Multilingual*. URL: <https://multilingual.com/issues/aug-sep-2018/mt-use-in-china/> (Consultato in data 12/01/2022)

Jiménez-Crespo (2018) “The “Technological Turn” in Translation Studies. Are we there yet? A Transversal Cross-Disciplinary Approach” *Congreso Internacional Traducción y sostenibilidad cultural*, Salamanca.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uQjLJqFT8HQ&list=PLmENIDnxgB-KXatoTEmcR53iq3FFPsScs&index=22> (Consultato in data 12/01/2022)

Koehn, P. (2020). *Introduction to Neural Networks*. (PowerPoint Slides), Johns Hopkins University.
URL: <http://mt-class.org/jhu/slides/lecture-nn-intro.pdf> (Consultato in data 15/12/2021)

Melby, A. (1995). “Why Can't a Computer Translate More Like a Person?”, *Barker Lecture*.
URL: <http://www.ttt.org/theory/barker.html> (Consultato in data 15/12/2021)

Monti, J. (2020a). *Traduzione Automatica e Teoria della Traduzione* (PowerPoint Slides), Università di Napoli L'Orientale. URL: <http://traduttologiageneralenz.pbworks.com/w/file/fetch/140068917/2a-Monti.pdf> (Consultato in data 11/01/2022)

Monti, J. (2020b). *La traduzione automatica partecipata. Il contributo del crowdsourcing* (PowerPoint Slides), Università di Napoli L'Orientale.

URL: <http://traduttologiageneralenz.pbworks.com/w/file/140192916/7-Monti.pdf> (Consultato in data 25/01/2022)

Monti, J. (2020c). *Il processo di traduzione automatica e le competenze del traduttore nell'era digitale.* (PowerPoint Slides), Università di Napoli L'Orientale.

URL: <http://traduttologiageneralenz.pbworks.com/w/file/140192910/5-Monti.pdf> (Consultato in data 29/01/2022)

Muegge, U. (2002). “Controlled Language Optimized for Uniform Translation (CLOUT)”

URL: https://works.bepress.com/uwe_muegge/88/ (Consultato in data 29/01/2022)

Osservatorio Artificial Intelligence del Politecnico di Milano (2021). “Alla scoperta del Deep Learning: significato, esempi e applicazioni” *Osservatori.net – Digital Innovation*,

URL: https://blog.osservatori.net/it_it/deep-learning-significato-esempi-applicazioni

(Consultato in data 04/12/2021)

Passi, F. (2019). “La scrittura naturalistica a Taiwan, tra locale e globale”, *Sinosfere*, Costellazioni: Natura, 7. URL: <https://sinofere.com/2019/10/01/federica-passi-la-scrittura-naturalistica-a-taiwan-tra-locale-e-globale/>

(Consultato in data 29/01/2022)

Pym, A. (2020). “The Translation Market, Technology, and selling Trustworthiness”, *7th National Symposium on Business English Linguistics*, Beijing Language and Culture University.

URL: https://www.youtube.com/watch?v=TsEbU83cd_c (Consultato in data 25/01/2022)

Radhika, M. (2019). “Machine Translation – 14 Current Applications and Services”. *Emerj, the AI Research and Advisory Company*. URL: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/machine-translation-14-current-applications-and-services/>

(Consultato in data 24/12/2021)

Riediger, H. (2018). “Teorizzare sulla traduzione: Punti di vista, metodi e pratica riflessiva”, *Laboratorio Weaver*. URL: <http://www.fondazionemilano.eu/blogpress/weaver/2018/06/12/570/>

(Consultato in data 11/01/2022)

SYSTRAN Pure Neural MT: <http://www.systransoft.com/systran/translationtechnology/pure-neural-machine-translation/>

Sun, X.C. 孙熙宸 (2020). “Rengong zhineng tuidong minzu wenhua fanyi yu chuanbo” 人工智能推动民族文化翻译与传播 [Artificial Intelligence Promotes the Translation and Diffusion of Chinese Culture], *Zhongguo kexue jishu xiehui* 中国科学技术协会.

URL: <https://www.scimall.org.cn/article/detail?id=579395> (Consultato in data 15/11/2021)

Sustana, C. (2020). “Flash Fiction: Definition and History”, *ThoughtCo*.

URL: <https://www.thoughtco.com/what-is-flash-fiction-2990523> (Consultato in data 29/01/2022)

Taiwan Ministry of Culture (2016). “Walis Nokan – Atayal Poet”, *Wenhua bu* 文化部.
URL: https://www.moc.gov.tw/en/information_236_77221.html (Consultato in data 29/01/2022)

The Walis Nokan Archive: <http://en-walishnokan.blogspot.com/> (Consultato in data 20/01/2022)

Translators Association of China 中国翻译协会 (2019). “2019 zhongguo yuyan fuwu hangye fazhan baogao fabu” 《2019 中国语言服务行业发展报告》发布 [2019 China Language Services Industry Development Report Release], *SeeTrans*.
URL: <http://www.seetrans.net/News-info-id-111.html> (Consultato in data 05/01/2022)

Vintaloro, G. (2018). “Tradotto con Google”. *Tradurre*, 14.
URL: <https://rivistatradurre.it/tradotto-con-google/> (Consultato in data 10/02/2022)

Wacker, P. et al. (2019). “Translation at a Click: Instant Help or Instant Gaffe?”, *Translating Europe Forum 2019*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Ms0GHdOITLE> (Consultato in data 28/12/2021)

Žďárek, D. (2021). “Machines That Think: The Rise of Neural Machine Translation”, *Memsources*.
URL: <https://www.memsources.com/blog/neural-machine-translation/> (Consultato in data 28/12/2021)