



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI INTERPRETAZIONE E TRADUZIONE

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
INTERPRETAZIONE (CLASSE LM – 94)

LE LEZIONI UNIVERSITARIE IN INGLESE IN AMBITO STEM: ENGLISH AS A MEDIUM OF INSTRUCTION (EMI) E IL RUOLO DELL'EDUCATIONAL INTERPRETING

Tesi di laurea magistrale in Linguaggi Specialistici

Relatrice

Prof.ssa Cristiana Cervini

Presentata da

Erica Lucchini

Correlatori

Prof.ssa Mariachiara Russo

Prof.ssa Jane Helen Johnson

Prof. Francesco Cecchi

Sessione dicembre 2025

Anno Accademico 2024/2025

INDICE

ABSTRACT.....	1
RESUME.....	2
INTRODUZIONE	3
1 IL LINGUAGGIO DELLE SCIENZE IN AMBITO ACCADEMICO	6
1.1 La lingua delle scienze	6
1.1.1 Caratteristiche del linguaggio delle scienze italiano.....	6
1.1.2 Gli anglicismi.....	9
1.1.3 Il divario tra mondo specialistico e divulgativo	9
1.2 Il linguaggio accademico nelle materie STEM	11
1.2.1 Le microlingue scientifico-professionali	11
1.2.2 L'interazione nella comunicazione accademica	12
1.2.3 Difficoltà dell'insegnamento di materie STEM	14
1.3 Breve excursus storico.....	15
1.3.1 Il periodo medievale.....	15
1.3.2 Il Seicento e la scuola galileiana	16
1.3.3 Il Settecento e l'Ottocento	17
1.4 Considerazioni finali	17
2 L'ENGLISH AS A MEDIUM OF INSTRUCTION (EMI) IN CONTESTO ACCADEMICO	19
2.1 Definizione e caratteristiche.....	19
2.1.1 I criteri di Ute Smit	20
2.1.2 Caratteristiche	21
2.2 Il problema della lingua	25
2.2.1 La conoscenza della lingua inglese tra i discenti italiani.....	25
2.2.2 La conoscenza della lingua inglese tra i docenti EMI italiani	26
2.3 Comprensione e interazione	27
2.3.1 I problemi di comprensione	27

2.3.2	L'interazione per verificare la comprensione	29
2.4	La percezione.....	31
2.4.1	La percezione dei docenti.....	32
2.4.2	La percezione dei discenti	33
2.5	Analisi SWOT dei corsi EMI	33
2.5.1	Strenghts	34
2.5.2	Weaknesses.....	34
2.5.3	Opportunities	35
2.5.4	Threats	35
2.6	Considerazioni finali	37
3	L'EDUCATIONAL INTERPRETING NEGLI EMI	39
3.1	Internazionalizzazione e Educational Interpreting	39
3.2	La culla dell'Educational Interpreting: il Sud Africa	40
3.2.1	North-West University (NWU).....	41
3.2.2	Stellenbosch University (SU)	42
3.3	Il progetto di ricerca sull'Educational Interpreting all' Alma Mater Studiorum – Università di Bologna	44
3.3.1	Il progetto pilota di Educational Interpreting del DIT (UNIBO).....	45
3.3.2	La percezione del servizio di Educational Interpreting degli studenti di UNIBO.....	47
3.4	Considerazioni finali	47
4	ANALISI DEL QUESTIONARIO: "PERCEZIONE E INTERAZIONE NELLE LEZIONI ACCADEMICHE IN INGLESE"	49
4.1	Metodi, materiali, obiettivi e limiti del questionario	49
4.2	Profilo dei partecipanti	49
4.3	Analisi dei dati	51
4.3.1	Ostacoli alla comprensione	51
4.3.2	La percezione dell'interazione.....	55
4.3.3	L'interpretazione durante le lezioni accademiche o Educational Interpreting.....	57
4.4	Risultati e considerazioni finali	60

5	ANALISI DEL CORPUS: ESTRATTI DI LEZIONI EMI STEM INTERPRETATE DALL'INGLESE ALL'ITALIANO.....	62
5.1	Metodi e materiali	62
5.2	Obiettivi	65
5.3	Analisi	65
5.3.1	I tecnicismi	65
5.3.2	Le logodeissi e i riferimenti metatestuali	69
5.3.3	Le autocorrezioni e auto-riformulazioni	70
5.3.4	Le espressioni italiane calcate in inglese e i passaggi del docente all'italiano.....	72
5.3.5	Sequenze di interazione	74
5.4	Limiti	76
5.5	Considerazioni finali	76
	CONCLUSIONI	78
	BIBLIOGRAFIA	81
	SITOGRAFIA	87
	Appendici	88
	Appendice I	88
	Questionario "Percezione e interazione nelle lezioni accademiche in inglese"	88
	Appendice II	93
	Trascrizione allineata corpus di riferimento.....	93
	RINGRAZIAMENTI	118

ABSTRACT

This work focuses on STEM university lectures delivered in English in a multilingual communicative setting where not all participants are native English speakers, a phenomenon known as “English as a Medium of Instruction (EMI)”, and on the role of Educational Interpreting, namely the simultaneous interpretation of academic lectures.

The aim of this study is to identify the distinctive features of EMI courses, to analyse how both students and lecturers perceive this teaching modality, and to assess whether Educational Interpreting can ensure precision and accuracy.

Three research questions guide the investigation:

1. What are the main characteristics of English as a Medium of Instruction courses?
2. How do students and lecturers perceive English as a Medium of Instruction courses?
3. Can the simultaneous interpretation of STEM lectures preserve the accuracy and technicality of the original content?

To answer these questions, the study combines a review of the existing literature with empirical research. A small survey was conducted to gather data on perceptions of EMI and Educational Interpreting. In addition, five STEM lectures delivered in English and interpreted simultaneously into Italian were analysed.

Findings suggest that students are generally able to follow lectures delivered in English; however, the overall quality of lecturers’ English is often limited. Educational Interpreting could therefore serve as a valuable tool to ensure both precision and accuracy, as well as to enhance the linguistic fluency and accessibility of EMI STEM courses.

Keywords: English as a Medium of Instruction (EMI); Educational Interpreting; perception; STEM education; comprehension and accessibility;

RESUME

Cette étude se penche sur l'enseignement universitaire des disciplines STEM dispensé en anglais dans un cadre multilingue où l'anglais n'est pas la langue native de tous·tes les participant·e·s – English as a Medium of Instruction (EMI), ainsi que le rôle de l'interprétation éducative simultanée – Educational Interpreting.

L'objectif de cette étude est d'identifier les caractéristiques des cours EMI, d'analyser leur perception par les étudiant·e·s et les enseignant·e·s, et d'évaluer si l'interprétation simultanée peut garantir la précision et la rigueur technique du contenu original.

Les problématiques abordées dans cette étude sont les suivantes :

1. Quelles sont les principales caractéristiques des cours EMI ?
2. Comment les étudiant·e·s et les enseignant·e·s perçoivent-ils/elles cette modalité ?
3. L'interprétation simultanée permet-elle de conserver l'exactitude et la technicité des cours STEM ?

L'étude combine une revue de la littérature et une recherche empirique. Une enquête par questionnaire a recueilli les perceptions de l'EMI et de l'interprétation éducative. Cinq cours STEM en anglais, interprétés simultanément en italien, ont été analysés pour évaluer la fidélité et la qualité de l'interprétation.

Les résultats révèlent que les étudiant·e·s parviennent généralement à suivre les cours en anglais, mais reprochent la qualité linguistique des enseignant·e·s, souvent limitée. L'interprétation éducative s'avère un outil efficace pour respecter la précision et la fluidité des cours, tout en garantissant l'accessibilité et la rigueur scientifique.

Il est finalement possible d'affirmer que l'interprétation simultanée pourrait optimiser l'enseignement STEM en EMI, en conciliant exigence académique et accessibilité pour tous·tes les apprenant·e·s.

Mots-clés : English as a Medium of Instruction (EMI) ; interprétation éducative ; perception ; STEM ; compréhensibilité et accessibilité ;

INTRODUZIONE

In Europa e in Italia, la presenza di corsi in inglese nelle università è un fenomeno sempre più diffuso. Nella letteratura, questi corsi vengono definiti English as a Medium of Instruction (EMI): si tratta di corsi erogati in lingua inglese, in un contesto comunicativo in cui l'inglese non è la L1 di tutti i partecipanti all'interazione (Smit, 2023).

L'anglicizzazione dell'istruzione presenta diversi vantaggi per gli studenti, contribuendo all'internazionalizzazione dei curricula, ma comporta anche alcune criticità, legate per esempio alle competenze linguistiche di docenti e discenti (Mauranen, 2010). Questo fenomeno è particolarmente presente nelle materie scientifiche o STEM, il cui mondo accademico e professionale è sempre più anglofono (Gualdo & Telve, 2021).

L'Educational Interpreting, ossia l'interpretazione simultanea delle lezioni accademiche, potrebbe rappresentare uno strumento per affrontare le difficoltà linguistiche, garantendo al contempo accuratezza e precisione terminologica, oltre a una corretta forma linguistica.

Questa tesi si propone di analizzare le caratteristiche degli EMI, di indagare sulla percezione di tali corsi da parte di docenti e discenti e di valutare se l'interpretazione simultanea delle lezioni possa preservare la tecnicità del linguaggio scientifico in ambito accademico con precisione e accuratezza.

Le domande di ricerca che guidano questa tesi sono le seguenti:

1. Quali sono le principali caratteristiche dei corsi EMI?
2. Qual è la percezione, da parte di docenti e discenti, di questa modalità di insegnamento e di apprendimento?
3. L'interpretazione simultanea delle lezioni è in grado di preservare la tecnicità del linguaggio accademico scientifico con precisione e accuratezza? Nel primo capitolo si analizza il linguaggio scientifico in ambito accademico. Nella prima parte vengono presentate le principali caratteristiche individuate in letteratura riguardo al linguaggio delle scienze in italiano (Gualdo & Telve, 2021; Jačová, 2009), con l'obiettivo di delineare una base teorica comune utile alla comprensione dell'analisi del corpus proposta nel capitolo 5. Inoltre, è incluso un breve excursus storico sull'evoluzione del linguaggio scientifico italiano. La seconda parte, invece, è dedicata al linguaggio accademico in ambito STEM. In questa sezione si analizzano più nel dettaglio le microlingue scientifico-professionali (Balboni, 2011) e le microlingue disciplinari (Ballarin, 2017), evidenziandone le caratteristiche distintive.

Il secondo capitolo, invece, si concentra sul fenomeno degli English as a Medium of Instruction (EMI). Dopo una prima introduzione sul Processo di Bologna, si delineano le caratteristiche degli EMI (Mauranen, 2010;

Smit, 2023). In seguito, si affrontano i problemi legati alla lingua, alla comprensione e all'interazione durante le lezioni (Gotti, 2014; Molino, 2015; Johnson & Picciuolo, 2020) e si indagano le percezioni di docenti e discenti degli EMI (Borghetti & Zanoni, 2020; Johnson & Picciuolo, 2020/2024). Infine, viene proposta una SWOT analysis che riassume i punti di forza, di debolezza, le opportunità e le minacce di questo crescente fenomeno, a partire dal modello presentato da Lehtonen, Pitkänen, Siddall & Virkkunen-Fullenwider (2009).

Nel terzo capitolo viene affrontato il tema dell'Educational Interpreting, ossia l'interpretazione simultanea delle lezioni accademiche. In primo luogo si analizza il rapporto tra internazionalizzazione e Educational Interpreting (Bendazzoli, 2015). Successivamente vengono esaminati alcuni servizi di interpretazione simultanea in contesto universitario, con particolare riferimento alle esperienze realizzate in Sudafrica, presso la North-West University (Van Rooy, 2005) e la Stellenbosch University (Pienaar, 2012), e in Italia, presso l'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna (Cecchi, 2021/2024).

Il quarto capitolo è dedicato all'analisi dei risultati ottenuti dal questionario elaborato appositamente per questa ricerca con la preziosa collaborazione della dott.ssa Jane Helen Johnson, somministrato tramite Google Form e intitolato "Percezione e interazione nelle lezioni accademiche in inglese". I destinatari del questionario sono studenti universitari italofoeni appartenenti ad ambiti STEM che frequentano corsi tenuti in lingua inglese. Il questionario è articolato in tre sezioni: una prima parte dedicata alla profilazione del campione; una seconda sezione focalizzata sulla percezione della comprensione e dell'interazione nei corsi EMI; e una terza sezione incentrata sulla possibilità di usufruire di un servizio di Educational Interpreting.

Nel quinto e ultimo capitolo viene presentata l'analisi condotta su un corpus costituito da cinque lezioni accademiche EMI in ambito STEM, interpretate simultaneamente dall'inglese all'italiano. Il materiale è stato gentilmente messo a disposizione dal prof. Francesco Cecchi, assegnista di ricerca e *chief interpreter* del progetto pilota "Educational Interpreting and Multilingualism – Interpretazione simultanea delle lezioni universitarie". Il progetto, avviato su iniziativa della prof.ssa Mariachiara Russo, che ne è il tutor scientifico, prevede l'erogazione di un servizio di interpretazione simultanea dall'inglese all'italiano e viceversa per alcuni corsi accademici dell'Università di Bologna. Nell'analisi proposta si individuano, in primo luogo, nel discorso dei docenti alcune caratteristiche tipiche del linguaggio accademico EMI, tra cui i tecnicismi, le logodeissi, i riferimenti metatestuali, le autocorrezioni e auto-riformulazioni, nonché le sequenze di interazione tra docenti e discenti. Successivamente, vengono analizzate le rese degli interpreti secondo le categorie di *renditions* individuate da Wadensjö (1998) per valutarne la precisione e l'accuratezza.

Infine, nella conclusione sono riportati i risultati dei due studi empirici accompagnati da alcune considerazioni circa la possibile convivenza del fenomeno degli EMI e dell'Educational Interpreting nei corsi universitari STEM. Inoltre, vengono offerti alcuni spunti per eventuali studi futuri.

Nel complesso, questa tesi contribuisce alla riflessione sulla pratica degli EMI e sul ruolo dell'interpretazione in ambito educativo e accademico come strumento di inclusione linguistica a sostegno dei processi di internazionalizzazione.

1 IL LINGUAGGIO DELLE SCIENZE IN AMBITO ACCADEMICO

Prima affrontare i temi dell'insegnamento in lingua inglese nelle facoltà STEM e dell'interpretazione in ambito accademico, si ritiene necessaria una breve introduzione sul linguaggio accademico delle scienze. Questa base teorica ha lo scopo da un lato di gettare le basi per l'analisi degli estratti al capitolo 5, dall'altro di condurre una breve analisi sul linguaggio scientifico accademico italiano per poi introdurre nel capitolo 2 le caratteristiche del linguaggio nei corsi English as a Medium of Instruction (EMI), ovvero i corsi erogati in inglese da docenti non madrelingua. Sebbene questo capitolo sembra allontanarsi dalle domande di ricerca, le caratteristiche del linguaggio scientifico accademico evidenziano alcune problematiche e concetti chiave che ritorneranno nei capitoli successivi. Stabilire delle basi di conoscenza comuni sul linguaggio scientifico accademico agevola la buona comprensione della presente tesi e delle domande di ricerca.

1.1 LA LINGUA DELLE SCIENZE

1.1.1 Caratteristiche del linguaggio delle scienze italiano

Gualdo e Telve (2021) affermano che il linguaggio delle scienze odierno preserva alcune caratteristiche del passato con l'apporto di nuovi elementi. Esistono, infatti, diversi settori e diversi meccanismi di produzione linguistica che variano da disciplina a disciplina. Da una parte, la matematica e la fisica prediligono la risemantizzazione, ovvero l'attribuzione di un nuovo significato a un elemento lessicale già esistente come per esempio "insieme". Dall'altra, i settori della biologia, della botanica, della chimica e della zoologia preferiscono l'uso di polirematiche, ovvero espressioni formate da più parole che, insieme, costituiscono un'unica unità lessicale come per esempio "effetto serra", e hanno una produttiva formazione morfologica. Le scienze naturali attingono più dal latino mentre la chimica dal greco. Sebbene siano tra loro eterogenei, i vari linguaggi delle scienze conservano alcune caratteristiche comuni:

I tratti più specifici che caratterizzano le strutture testuali e l'impianto sintattico del linguaggio della scienza sono principalmente riconducibili ai criteri fondamentali di linearità, chiarezza e funzionalità espressiva, oltre che a requisiti di univocità e referenzialità associati, nell'ambito di un'ideale gerarchia di requisiti, a quelli della precisione e della neutralità emotiva. (Jačová, 2009: 56-57)

1.1.1.1 I tecnicismi specifici

I testi scientifici sono ricchi di tecnicismi specifici, sostantivi densi di significato che ambiscono alla monosemia.

t. specifico, in linguistica, termine o locuzione che indica concetti, nozioni e strumenti propri di un determinato ambito settoriale; *t. collaterale*, in linguistica, termine o locuzione che, pur indicando concetti, nozioni e strumenti di un certo ambito settoriale, non è legato a effettiva

necessità comunicativa, bensì all'esigenza di usare un registro elevato, differente dal linguaggio comune (Treccani¹, 22/01/2025)

Nel linguaggio delle scienze la monoreferenzialità dei termini è una caratteristica dei linguaggi specialistici in cui a ogni termine corrisponde un solo e unico significato ed è essenziale per la buona riuscita della comunicazione scritta e orale (Jačová, 2009). Di conseguenza, si può affermare che i tecnicismi specifici hanno un ruolo fondamentale nel linguaggio delle scienze.

In alcune discipline, come in fisica e in matematica, le definizioni non bastano per comprendere un tecnicismo. Sono, infatti, necessarie ulteriori conoscenze specifiche per comprendere il significato di un termine. Qui di seguito è riportata la definizione di "integrale":

In matematica, operazione eseguita su una funzione di variabile reale o complessa per determinare l'area delimitata dalla funzione stessa e dall'intervallo su cui è definita. Il termine s'incontra per la prima volta in uno scritto di G. Bernoulli (1690); le denominazioni di i. definito e i. indefinito sono usate invece nel Traité di S.-F. Lacroix (1799). (Treccani², 22/01/2025)

I termini *funzione*, *variabile reale*, *variabile complessa*, *area* e *intervallo* necessitano di ulteriori spiegazioni e solo una piena comprensione di tutti questi termini portano alla piena comprensione del termine *integrale*.

I tecnicismi specifici (TS) nascono dal bisogno comunicativo di nominare, preferibilmente in modo univoco, un determinato concetto o oggetto con un termine che ambisca alla monosemia e monoreferenzialità, che sia quindi ad alta intensità. In altre parole, il tecnicismo ambisce ad avere un significato univoco: più un termine è specialistico e monosemico, maggiore è la sua intensità. Questi tecnicismi, nel linguaggio delle scienze, possono essere classificati secondo la loro dimensione verticale e orizzontale. La prima dimensione è costituita dalle variabili di intensità, ossia quanto il termine è specialistico e univoco, e della diafasia, ovvero quanto il termine viene adattato al contesto comunicativo (CO₂ o anidride carbonica o gas dell'aria). La dimensione orizzontale, o variabile di trasparenza, invece, valuta quanto un termine è incomprensibile da un non esperto.

1.1.1.2 Caratteristiche lessico-morfologiche e sintattiche

Il linguaggio delle scienze segue la tendenza dei linguaggi specialistici alla nominalizzazione. Il nome assume le funzioni del verbo, incluse quelle modali, e acquista una maggiore densità semantica. L'elemento chiave della frase, perciò, è solitamente il nome. In questo modo, il periodo si accorcia e spesso si trovano frasi nominali e sostantivi con lunghe catene di modificatori. Sono, infatti, frequenti unità di lessicali basate sulla successione nome+aggettivo e coppie nominali, costituite da due sostantivi (Jačová, 2009: 59).

¹ <https://www.treccani.it/vocabolario/tecnicismo/> 22/01/2025

² <https://www.treccani.it/vocabolario/integrale/> 22/01/2025

La nominalizzazione porta a una maggiore densità semantica nei sostantivi e a un depotenziamento verbale (Gualdo & Telve, 2021). Il nome, infatti, nel linguaggio scientifico risulta più tecnico e denso di significato rispetto al verbo. Si trovano, di conseguenza, molti verbi di relazione (*avvenire, comprendere, comportare*) che collegano i vari sostantivi. Inoltre, i complementi oggetto del verbo transitivo diventano complemento di specificazione del sostantivo (*per eliminare il silicio $\Rightarrow$ l'eliminazione del silicio*). Anche i modi e i tempi sono ridotti; si utilizza principalmente il presente indicativo e il passato per le sequenze storico-narrative.

Inoltre, i soggetti dei verbi attivi sono solitamente inanimati, a causa dell'astrazione tipica dei concetti tecnico-scientifici e della tendenza positivista a spersonalizzare il sapere scientifico. I verbi passivi, invece, si deagentivizzano; di conseguenza, il complemento d'agente non viene esplicitato.

Per quanto riguarda la struttura logico-grammaticale, i connettivi sono per la maggior parte demarcativi (di aggiunta, enumerazione, di ripresa o anticipazione del tema) o argomentativi (conseguenza logica, di contrasto, giustificazione o riformulazione). Le ridondanze, inoltre, sono limitate e sono funzionali alla comprensione (Gualdo & Telve, 2021; Jačová, 2009).

Se il modello sintattico anglofono ha portato a una semplificazione della sintassi e una maggiore densità semantico-lessicale nei testi specialistici scientifici, quelli divulgativi conservano una maggiore complessità sintattica e una minore densità semantico-lessicale (Gualdo & Telve, 2021). Le voci tecniche, infatti, vengono presentate con accorgimenti formali, come la presenza di un'espressione più comune, di una perifrasi, di traslati, similitudini o glosse esplicative. Non sempre, però, lo scioglimento del termine tecnico è efficace: gli accorgimenti formali possono, infatti, contribuire alla misinterpretazione o al fraintendimento di un determinato concetto.

1.1.1.3 Comprensibilità

Secondo Jačová (2009) il linguaggio scientifico è il più esposto al rischio di oscurità. Vi sono infatti, alcune variabili redazionali legate alla testualità, alla sintassi e alla lingua che rendono un testo più o meno comprensibile (Gualdo & Telve, 2021).

Innanzitutto bisogna considerare il grado di esplicitazione dell'impaginazione, della punteggiatura, della gerarchizzazione delle informazioni e della struttura sintattica. Bisogna, altresì, esaminare la densità dell'enunciato e la modalità di presentazione delle informazioni. A questo proposito, bisogna considerare che uno dei problemi della divulgazione scientifica è l'uso improprio dei tecnicismi scientifici, volto, spesso, a far suonare un'affermazione altisonante, piuttosto che chiara e comprensibile (Jačová, 2009). Di conseguenza, il sapere scientifico risulta oscuro e poco comprensibile, mettendo a rischio la qualità della divulgazione scientifica e aumentando il rischio di manipolazione delle informazioni. Con una buona struttura sintattico-testuale si agevola l'apprendimento di terminologia astratta, tipica del linguaggio delle scienze, non solo in

ambito divulgativo, ma anche didattico. Perciò, la correzione di errori nell'uso di termini e nessi logici risulta fondamentale per una comunicazione scientifica fruibile e comprensibile.

Un ultimo parametro da prendere in considerazione è il grado di esplicitazione di oggetti intermedi utili per la risoluzione del problema o per la domanda di ricerca. Basti pensare che la modalità di formulazione e l'implicitezza o esplicitezza di alcuni fattori determinano la difficoltà di un problema in ambito didattico. Un problema formulato in modo complesso, secondo Gualdo e Telve (2021), risulta più difficile da risolvere.

1.1.2 Gli anglicismi

La lingua tecnico-scientifica è notoriamente - insieme alla lingua quotidiana e alla lingua dell'informatica e della comunicazione in rete - uno degli ambiti dell'italiano più esposti all'influsso e all'assorbimento di anglicismi. (Gualdo & Telve, 2021: 235)

Reutner (2023: 147) sostiene che le discipline empiriche sono più aperte all'inglese rispetto a quelle argomentative; il che spiega in parte come nel linguaggio delle scienze si trovino numerosi adattamenti, prestiti integrali e calchi dall'inglese, in particolare nella comunicazione specialistica.

Oggi l'inglese è la lingua veicolare del sapere scientifico, come anche la lingua principale delle conferenze (Mauranen, 2010) ed è, ormai, la lingua necessaria per essere inclusi e influenti nella comunità scientifica. La maggior parte delle pubblicazioni scientifiche di autori italiani, infatti, sono scritte in inglese. Questo permette una maggiore diffusione degli articoli e una maggiore percezione di precisione, accuratezza e veridicità dei testi (Gualdo & Telve, 2021). Jačová (2009) sostiene che l'internazionalizzazione del lessico scientifico sia dovuta alla necessità di «raggiungere i massimi livelli di comunicabilità» (ibid.: 59) e di adeguarsi alle «esigenze della comunicazione internazionale» (ibid.). Infatti, gli archivi di riviste elettroniche scientifiche, i riferimenti bibliografici e la maggior parte degli articoli sono in inglese, il che agevola la comunicazione internazionale ma allo stesso tempo svaluta le altre lingue come lingue del sapere.

Secondo Gualdo e Telve (2021) esistono diversi tipi di convivenza con gli anglicismi nella terminologia scientifica italiana. La convivenza può essere pacifica, se il termine inglese e quello italiano sono equamente accettati dalla comunità scientifica (*gap/intervallo*); burrascosa, quando convivono più traduttori italiani di un termine inglese (*core/nocciolo-nucleo*) o incompatibile, dove all'anglicismo non corrisponde nessun traduttore soddisfacente (*mobbing*). A volte, l'anglicismo è preferito all'italianismo, come nel caso di *target* che potrebbe essere tradotto con bersaglio, ma è più comune trovare l'alternativa inglese.

1.1.3 Il divario tra mondo specialistico e divulgativo

Jačová (2009:57) sottolinea come il linguaggio delle scienze odierno sia composto da diversi «sottosistemi linguistici eterogenei (linguaggi settoriali, lingua parlata e lingua scritta)» che entrano a far parte della lingua comune, assottigliando la distanza tra la lingua specialistica e quella divulgativa. Difatti, la tecnocrazia odierna,

ovvero «il prevalere dei tecnici, delle persone altamente specializzate nei vari settori della scienza e della tecnica, nella vita economica, sociale, [politica](#) e amministrativa» (Treccani³, 22/01/2025), mette in relazione diversi stili e livelli diafasici. Ne risultano i cosiddetti “testi misti” (Gualdo & Telve, 2021), in cui c’è un mix di parlato-scritto, di diverse tecniche composito-discorsive e vari campi di conoscenze. Questo rende difficile la classificazione dei testi e riduce il divario tra testi specialistici e divulgativi. Di conseguenza, i testi sono maggiormente eterogenei e nella comunicazione divulgativa entrano maggiori vincoli e tecnicismi specifici.

1.1.3.1 L’*impact factor*

L’assottigliamento del divario tra specialismo e divulgazione rende l’impatto sociale e mediatico fondamentali. Per questa ragione, l’*impact factor*, un indicatore bibliometrico che misura l’importanza, intesa come popolarità di una rivista, diventa un parametro di prestigio e credibilità non solo nel mondo scientifico, ma anche in quello divulgativo.

Impact factor: locuz. sost. ingl., usata in it. al masch. – Parametro che valuta l’importanza di un giornale, una rivista o una pubblicazione scientifica, ottenuto calcolando il numero di citazioni di cui è fatto oggetto in altre riviste o pubblicazioni dello stesso ambito nei due anni precedenti. Di proprietà della società Thomson Reuters, l’i. f., o IF, è un indice pubblicato ogni anno sul *Journal citation report* (JCR). Nato come strumento di valutazione per le biblioteche, viene utilizzato anche come parametro nella compilazione delle graduatorie nei concorsi universitari, negli enti di ricerca e nella distribuzione dei finanziamenti per la ricerca (d. m. 28/07/2009). (Treccani⁴, 23/01/2025)

L’*impact factor* misura il numero medio di citazioni ricevute in un particolare anno da articoli pubblicati sulla stessa rivista nei due anni precedenti. La formula utilizzata per calcolarlo è:

$$\frac{\text{n° citazioni ricevute nell'anno Y da qualsiasi tipo di lavoro pubblicato sulla rivista X nei 2 anni precedenti a Y}}{\text{n° totale dei lavori citabili (NO editoriali e lettere) pubblicati nella rivista X nei 2 anni precedenti a Y}}$$

1.1.3.2 Le metafore

La metafora nei testi scientifici ha una doppia funzione. Da un lato suscita meraviglia e in alcuni casi viene trasposta nella lingua comune con dei valori acquisiti; *omeostasi*, per esempio, ha un valore prettamente teorico nelle scienze, mentre nella lingua comune il termine viene percepito come un sistema ecologico reale (Gualdo & Telve, 2021). Dall’altro, la metafora ha un valore euristico, ovvero un’ipotesi assunta precipuamente come idea direttrice della ricerca dei fatti da controllare e da convalidare in seguito. In altre parole, funge da metafora costitutiva che permette di parlare dell’oggetto studiato. È il caso di *nebulosa* e *atomo*, termini scelti per analogia del fenomeno osservato ma dallo stato epistemologico incerto. I termini sono entrati a far parte

³ <https://www.treccani.it/enciclopedia/tecnocrazia/> 22/01/2025

⁴ [https://www.treccani.it/enciclopedia/impact-factor_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/impact-factor_(Lessico-del-XXI-Secolo)/) 23/01/2025

del linguaggio specialistico ma la metafora scelta in origine non è più legata al significato specialistico del termine.

1.2 IL LINGUAGGIO ACCADEMICO NELLE MATERIE STEM

La comunicazione didattica si trova a metà fra la comunicazione divulgativa e quella specialistica. Desideri (1992:187) la definisce «un sistema di interazione complesso», prevalentemente verbale. È una comunicazione per la maggior parte monolingvistica, caratterizzata dalla presenza di tecnicismi specifici (TS) accompagnati da glosse esplicative. Quest'ultime sono delle espressioni che guidano la comprensione del destinatario verso la giusta e precisa interpretazione del testo. La comunicazione è, inoltre, arricchita dalla presenza di formule metatestuali che organizzano (*in primo/secondo luogo*), commentano (*è importante sottolineare che...*) e guidano i discenti nella comprensione del testo, anche grazie a un supporto visivo. L'uso di diagrammi con immagini nei monologhi scientifici nella comunicazione accademica italiana attiva differenti forme di intelligenza e in particolare quella logico-formale, linguistica e spaziale. In questo modo, entrambi gli emisferi del cervello vengono attivati per la comprensione del concetto. Il supporto visivo diventa, perciò, uno strumento di chiarificazione e di disambiguazione (Balboni, 2011: 38-39):

In questa prospettiva, quindi, l'uso di diagrammi non è solo uno strumento di chiarificazione e di riduzione delle possibilità di ambiguità, ma è un modo di ragionare diverso da quello meramente linguistico. (ibid.: 39)

La comunicazione didattica è iperguidata, infatti, l'insegnante accompagna gli studenti e le studentesse nella comprensione del sapere specifico della materia, illustrando i TS e i concetti chiave correlati:

Nel mondo accademico si comunica per convincere, per ottenere o vietare qualcosa, per far ridere o per stimolare altri sentimenti, e tutto ciò per il fine ultimo di *modificare l'architettura della conoscenza* di chi ci ascolta: prima della relazione l'ascoltatore aveva un'idea, una conoscenza, dopo la conferenza deve averla modificata. (ibid.: 20)

1.2.1 Le microlingue scientifico-professionali

La lingua accademica assume delle caratteristiche specifiche, secondo le diverse "microlingue scientifico-professionali" della disciplina insegnata:

Le microlingue scientifico-professionali sono una varietà di lingua, uno cioè dei sottosistemi che costituiscono, intrecciandosi e non giustapponendosi, il macrosistema linguistico. (Balboni, 2000: 14)

Le microlingue scientifico-professionali vengono descritte come una varietà linguistica con due obiettivi comunicativi: diffondere il sapere e trasmettere un messaggio univoco, senza ambiguità di significato (Balboni, 2000; Ballarin, 2017). Queste varietà vengono adottate dai docenti sia in ambito accademico, sia in ambito

professionale; i discenti, invece, utilizzano delle “microlingue disciplinari”, in quanto si stanno ancora specializzando per poter padroneggiare pienamente la microlingua scientifico-professionale (Ballarin, 2017).

Ballarin (2017) sottolinea che ogni disciplina ha la propria microlingua disciplinare che in parte si discosta dalla lingua accademica, con caratteristiche comuni nelle diverse discipline. Esempi di elementi trasversali sono la nominalizzazione e la spersonalizzazione, infatti, questi fenomeni morfosintattici costituiscono dei punti di contatto interdisciplinari. Tuttavia, ogni microlingua disciplinare ha un proprio lessico specifico, dei tipi testuali caratteristici ed elementi culturali specifici alla disciplina e al suo gruppo sociale.

I termini delle microlingue scientifico-professionali e disciplinari, unità lessicali denotative prive di connotazioni culturali e personali, sono solitamente non ambigui e stabili e spesso usati come mezzo di riconoscimento tra i membri della comunità scientifica (Balboni, 2000: 52-53). Di conseguenza, le microlingue scientifico-professionali non soltanto garantiscono la comunicazione non ambigua e immediata tra un gruppo di locutori, ma è anche un elemento di appartenenza a un determinato gruppo socio-professionale. Perciò, l’insegnamento delle microlingue, oltre ad avere una funzione pragmatica, permette al docente di fornire i mezzi linguistici adatti alla socializzazione in un determinato contesto comunicativo (Balboni, 2000).

1.2.2 L’interazione nella comunicazione accademica

Il docente è il regista discorsivo dell’interazione didattica: definisce i turni di parola, i tempi della lezione e valuta la produzione orale degli allievi (Desideri, 1992). Sebbene nel contesto universitario italiano si prediliga un rapporto asimmetrico tra docente e discenti (Cervini & Paone, 2024), l’interazione e una maggiore simmetria migliorano la comprensione e l’apprendimento dei discenti (ibid.; Ballarin, 2017; Johnson & Picciuolo, 2024). Diventa perciò importante analizzare i tipi di interazione presenti durante una lezione.

Secondo Desideri (1992), gli scambi interazionali nel corso della lezione possono essere demarcativi, per segnare i confini dei vari segmenti della lezione, o di insegnamento, volti a trasmettere nuove informazioni e a includere gli allievi e le allieve (ibid.: 189-190). In particolare, si sofferma sui diversi atti linguistici che si osservano durante una lezione (ibid.: 190-191):

- atti di verifica: monitoraggio dell’andamento della lezione;
- atti di incitamento: rafforzamento della sollecitazione alla partecipazione dei discenti;
- atti di riconoscimento e di accettazione: risposta generalmente positiva all’intervento di un allievo;
- atti di inquadramento: indirizzamento dell’attenzione e definizione di un nuovo tempo della lezione;
- atti di suggerimento: richiesta di partecipazione;
- atti di nomina: chiamata di un alunno o accettazione di un suo intervento;
- atti di valutazione: giudizio o affermazione di valutazione della risposta;
- atti di raccordo: forme anaforiche per riprendere il filo del discorso;

- atti di conclusione: ricapitolazione della lezione o di un suo segmento;
- atti meta-affermativi: logodeissi volte ad anticipare un segmento della lezione;
- atti di commento: espansione, esempio e giustificazione dell'informazione fornita.

Questi atti permettono al docente di gestire l'andamento della lezione e gli interventi dei discenti, mantenendo il ruolo di regista dell'interazione.

L'interazione accademica è, altresì, caratterizzata da diversi elementi contraddistintivi. L'organizzazione della lezione, infatti, viene segnalata esplicitamente per favorire la comprensione (Desideri, 1992). Un primo strumento di organizzazione testuale è la logodeissi, ovvero il meccanismo di riflettività che permette di parlare in un testo del testo stesso (Conte, 1999). Serve a creare collegamenti intertestuali e intratestuali e permette ai discenti di orientarsi durante le digressioni, spesso utilizzate nel linguaggio accademico. Esempi di logodeissi sono: *“Su questo ci soffermeremo dopo”, “Poi vi spiegherò meglio cosa significa”, “L’oggetto di questa lezione sarà...”*. Sebbene queste espressioni possano sembrare neutre, in realtà vengono usate dall'emittente per controllare e indirizzare l'attenzione dei destinatari. In questo modo, alcuni elementi vengono messi in luce più di altri e le informazioni vengono gerarchizzate, favorendo la comprensione (Desideri, 1992).

Desideri (1992) spiega come i connettivi e i deittici legano e organizzano il discorso. Mentre, le glosse metatestuali, come *“Questo è importante”* o *“Questo è un esempio”*, ma anche le auto-riformulazioni e le riprese lessicali chiariscono il contenuto e partecipano alla gerarchizzazione delle informazioni. Inoltre, Desideri (1992) sottolinea l'importanza della comunicazione non verbale e della prosodia; infatti, perché un contenuto venga appreso dai discenti, è importante che il docente usi delle tecniche teorico-pragmatiche per coinvolgere e persuadere il destinatario (ibid.: 192).

Ballarin (2017) evidenzia che ogni atto linguistico, nella prospettiva della filosofia del linguaggio, viene inteso come un'azione comunicativa condizionata dal contesto e dalla situazione in cui si realizza. L'autrice propone una classificazione tipologica degli atti linguistici articolata in quattro categorie:

- enunciativi (o locutori) nell'enunciazione di parole e suoni in una determinata lingua.
- proposizionali (o locutivi) nel riferimento a eventi, fatti;
- illocutivi nella manifestazione di un'intenzione perseguita;
- perlocutivi nella manifestazione di un effetto intenzionale sull'interlocutore.

In questa distinzione, l'atto illocutivo corrisponde dunque all'intenzione pragmaticamente perseguita dal parlante, per esempio impartire un ordine o interrogare, mentre l'atto perlocutivo riguarda l'effetto che tale intenzione produce nella realtà comunicativa e nel comportamento dell'interlocutore. L'«effetto intenzionale» (ibid.) rappresenta, in questa prospettiva, il risultato che il parlante mira a conseguire tramite il proprio

intervento linguistico. Per esempio, quando un docente chiede agli studenti se abbiano domande, l'atto enunciativo consiste nella formulazione linguistica dell'interrogazione; l'atto illocutivo risiede nell'intenzione di accertare la comprensione della spiegazione; l'effetto intenzionale è l'aspettativa di ottenere una risposta affermativa o negativa; infine, l'atto perlocutivo si manifesta nella reazione effettiva dei discenti, ossia nella risposta che essi forniscono, o non forniscono.

L'atto comunicativo non è composto solamente da elementi linguistici, ma anche extralinguistici, come l'ironia, il sarcasmo e la soggezione, la cui comprensione presume la conoscenza delle regole sociali e psicologiche del paese (Ballarin, 2017). Queste forme di interazione potrebbero non essere comprese a pieno da studenti internazionali, che hanno regole sociali e psicologiche diverse da quella italiane. Un esempio banale è il quarto d'ora accademico: per gli studenti italiani è normale che la lezione inizi un quarto d'ora dopo rispetto a quanto segnato sull'orario ma per uno studente internazionale questa regola non scritta potrebbe generare confusione.

1.2.3 Difficoltà dell'insegnamento di materie STEM

Una delle principali difficoltà nell'insegnamento è la relazione tra scritto e parlato. Nelle materie STEM, per esempio, ogni formula scritta deve, infatti, essere tramutata in forma orale. Inoltre, per i docenti è arduo condensare il loro sapere scientifico all'interno delle ore stabilite per la lezione, senza perdere precisione e accuratezza.

Ulteriori difficoltà dell'insegnamento sono l'interdisciplinarietà e l'intertestualità delle materie. Ogni concetto è, infatti, interconnesso ad altri elementi e gli argomenti studiati sono frutto di ricerche e scoperte condotte, spesso, da altri. Inoltre, il metodo scientifico, che è il fondamento della ricerca odierna, si basa sullo studio di risultati validi, affidabili e replicabili. L'ultima caratteristica è fondamentale, in quanto estremamente collegata al principio di falsificabilità, stabilito da Karl Popper nella sua opera "La logica della scoperta scientifica" (1935).

But I shall certainly admit a system as empirical or scientific only if it is capable of being tested by experience. These considerations suggest that not the verifiability but the falsifiability of a system is to be taken as a criterion of demarcation. In other words: I shall not require of a scientific system that it shall be capable of being singled out, once and for all, in a positive sense; but I shall require that its logical form shall be such that it can be singled out, by means of empirical tests, in a negative sense: it must be possible for an empirical scientific system to be refuted by experience. (Popper, 1935, trad. inglese 2005: 18)

Ogni teoria fa riferimento ad altre, ogni lezione accademica, quindi, è la sintesi di ricerche e esperimenti che però restano sempre falsificabili. Per assicurare l'autenticità e legittimare ciò che viene detto il docente usa nella lezione dei cosiddetti "meccanismi della *veridizione*" (Desideri, 1992: 193). Inoltre, vengono sfruttati

predicati anaforici come “*Si sa che*” o “*È noto che*” per rappresentare i contenuti in modo oggettivo grazie a procedure di “*débrayage attanziale*”, ovvero si distingue il soggetto enunciatore dall’io del docente (ibid.).

Un ulteriore elemento da considerare nella didattica delle STEM è la veloce e continua evoluzione delle materie scientifiche: le nuove tecnologie, infatti, sono «sempre più verticali e diversificate per tipo di prodotto e servizio» (Capineri & Chini, 2024: 146). Questo richiede una formazione che stia al passo coi tempi. La tendenza odierna è quella di introdurre materie specialistiche professionalizzanti a scapito delle materie base, nel tentativo di avvicinarsi al modello di master anglosassone (ibid.). L’offerta formativa in questi campi deve, perciò, adattarsi alla velocità del progresso scientifico per poter formare professionisti che rispondano alla domanda del mercato del lavoro odierno. I problemi da affrontare sono sempre più complessi e richiedono una maggiore capacità di risoluzione dei problemi e si allontanano dai vecchi modelli di insegnamento molto teorici e meno pratici.

Come affermato nei paragrafi precedenti, il docente è regista della lezione ma anche fruitore dei mezzi di socializzazione professionale e perciò bisogna considerare anche il fattore linguistico come elemento di difficoltà. L’inglese è la nuova lingua dell’innovazione scientifica; di conseguenza, la didattica ha dovuto seguire questa tendenza per poter formare professionisti e ricercatori esperti capaci di innovare in un mondo scientifico ormai anglofono. Se la sostituzione del latino durante il Medioevo vedeva la sostituzione di una lingua “neutra” con quelle nazionali, oggi assistiamo al fenomeno opposto. Il mondo accademico scientifico è diviso ormai in due gruppi: paesi in cui la lingua internazionale è anche quella ufficiale e paesi in cui la lingua internazionale è lingua straniera (Reutner, 2023:147).

1.3 BREVE EXCURSUS STORICO

1.3.1 Il periodo medievale

Fino al XV secolo, il sapere scientifico non era suddiviso in diverse discipline ma vi erano varie summe, trattati enciclopedici, ricette, bestiari e lapidari che riflettevano l’eterogeneità linguistico-culturale dell’epoca. Le summe erano compendi o sintesi di dottrine che con lo sviluppo delle prime università e grazie al crescente interesse culturale assunsero «carattere di trattazione sistematica autonoma di una determinata disciplina, secondo il pensiero del loro autore, svincolate dall’insegnamento» (Treccani⁵, 28/01/2025). La ricetta, invece, era «l’istruzione scritta dal medico per la preparazione galenica di una medicina e per la somministrazione di essa (detta, un tempo, *formula magistrale*)» (Treccani⁶, 28/01/2025). Infine, i bestiari erano «opere didattiche medievali, in cui la descrizione delle “nature” e “proprietà” degli animali è utilizzata per ritrovare in essi insegnamenti di ordine religioso e morale.» (Treccani⁷, 28/01/2025), mentre per lapidari si intendono «alcune

⁵ <https://www.treccani.it/vocabolario/somma/> 28/01/2025

⁶ <https://www.treccani.it/vocabolario/ricetta/> 28/01/2025

⁷ <https://www.treccani.it/enciclopedia/bestiario/> 28/01/2025

opere medievali, appartenenti alla letteratura didattico-scientifica, così come i bestiarî o gli erbarî, in cui sono descritte pietre di vario genere (soprattutto le più rare o preziose) e le loro virtù curative e talismaniche.» (Treccani⁸, 28/01/2025).

A causa della presenza di diversi volgari che proponevano diverse traduzioni delle fonti greche, latine e arabe, il linguaggio tecnico-scientifico era instabile. La lingua principale che entrava in contatto con le lingue volgari era il latino, anticamente la lingua della scienza (Gualdo & Telve, 2021). Ne sono un esempio i manuali d'abaco (*Liber abaci*), ovvero i trattati di aritmetica pratica scritti in volgare o in latino per i mercanti che si ispiravano ai manuali di matematica di Fibonacci. Si sviluppò così un linguaggio economico-matematico che vedeva la tecnificazione e la risemantizzazione di alcune parole della lingua comune.

Nonostante le numerose differenze, esistevano degli elementi di continuità. Il lessico specialistico, infatti, iniziò a circolare in testi coevi e, già dall'epoca, si notava la presenza di termini filosofici accompagnati da termini geometrici, fisici e astronomici, per esempio nel *Convivio* di Dante. In questo modo, il sapere scientifico permeava altre aree del sapere come quella artistica; per esempio, grazie alle scoperte di Euclide furono sperimentate nuove tecniche da architetti, scultori e pittori.

Il linguaggio specialistico delle scienze era caratterizzato da diversi meccanismi retorici, tra cui i parallelismi, le simmetrie e i procedimenti sillogistici (Gualdo & Telve, 2021). Anche la perissologia, procedimento scolastico che prevede far seguire un'affermazione dalla negazione del suo contrario, accompagnava il modello d'argomentazione scientifica medievale. Quest'ultimo era caratterizzato da schemi rigidi e ripetitivi, ricchi di espressioni formulaiche di tradizione aristotelica. Con l'avvento della stampa, il linguaggio tecnico iconico si tramutò in terminologia matematica astratta: dalla geometrizzazione della matematica, con proporzioni espresse con triangoli e quadrati, si passò, quindi, a una matematizzazione della geometria, con per esempio l'invenzione del piano cartesiano.

1.3.2 Il Seicento e la scuola galileiana

La scuola galileiana produsse diversi tecnicismi geometrici e fisico-geometrici, soprattutto nel campo della cinematica. Questa produzione era caratterizzata da un'ulteriore rideterminazione semantica (*forza*, *resistenza*) ma anche da voci tecniche derivate dal latino e dal greco (*telescopio*, *apogeo*). Esistevano diverse varianti sinonimiche per parlare di un termine. È interessante notare, adottando un punto di vista onomasiologico, che oggi si osserva la tendenza opposta: i linguaggi specialistici, in particolare quelli tecnico-scientifici, privilegiano la monosemia. Questa differenza potrebbe essere influenzata dal mutamento delle forme testuali adottate nel passato e nel presente. Se all'epoca di Galilei il dialogo era la forma testuale prediletta, oggi si preferisce l'articolo scientifico o la saggistica. Quest'ultime sono forme più vincolanti, in

⁸ <https://www.treccani.it/vocabolario/lapidario/> 28/01/2025

quanto ambiscono all'univocità di interpretazione, mentre il dialogo spinge gli interlocutori verso la co-costruzione del sapere scientifico.

Per questa ragione, il dialogo era scritto in volgare, lingua di scienza per Galilei, Redi, Malpighi, Megalotti, Galvani e Volta e ritenuto adatto per la conversazione scientifica. Fu una scelta controcorrente, in quanto la lingua della scrittura scientifica dell'epoca era il latino.

Linearità sintattica e potenziamento semantico sono l'eredità della comunicazione scientifica galileiana (Gualdo & Telve, 2021.).

1.3.3 Il Settecento e l'Ottocento

Tra Settecento e Ottocento si stabilizzarono le strutture sintattico-testuali e il repertorio lessicale del linguaggio delle scienze. Il processo di europeizzazione iniziato tra Seicento e Settecento, in seguito alla fondazione di diverse accademie scientifiche in Europa, continuò ad espandersi. La lingua francese divenne lingua di scienza e la sua terminologia cominciò a circolare in tutta Europa. Lo attesta la circolazione dei termini conati da Lavoisier per la chimica, i quali si diffusero in tutto il continente.

Inoltre, cominciarono a stabilizzarsi alcuni composti latini e greci con stabili meccanismi di derivazione, ricchi di affissi. Si usavano suffissi come *-oso*, *-ico*, *-ale* e *-ura* per gli aggettivi, *-izzare* e *-ificare* per i verbi e *-ione* per i sostantivi. Gli eponimi e i vocaboli della lingua comune lasciarono spazio agli aggettivi di relazione e le denominazioni tecniche si imposero sulle espressioni di apparenza e sensazione. Accanto alla spinta standardizzate e di nomenclatura ordinata, alcuni settori della fisica sperimentarono un periodo d'instabilità terminologica.

Si iniziò a sviluppare la scrittura scientifico-divulgativa che controbilanciò l'ingente immissione di terminologia specialistica: accorgimenti formali, come la predilezione della paratassi e della linearità, mitigarono l'alto tasso di specialismi nella lingua comune.

1.4 CONSIDERAZIONI FINALI

Il linguaggio delle scienze è in continua evoluzione, sebbene alcuni elementi del passato continuino a influenzare il linguaggio odierno. Tuttavia, i modelli testuali del Settecento e dell'Ottocento vengono a poco a poco sostituiti dai modelli testuali anglofoni del Novecento, con una sintassi più semplice e un lessico semanticamente denso. Con lo sviluppo delle nuove tecnologie, inoltre, il divario tra linguaggio scientifico e divulgativo si assottiglia sempre di più, facendo entrare nella lingua comune diversi tecnicismi specifici. I testi sono così più eterogenei ma con regole testuali vincolanti per poter essere accettati dalla comunità scientifica. Si creano così dei testi misti con caratteristiche del linguaggio scientifico scritto e del linguaggio divulgativo,

con un processo di osmosi (Jačová, 2009) tra i due linguaggi che rende difficile una rigida classificazione dei testi scientifici.

L'evoluzione della lingua delle scienze si può osservare anche nella scelta della lingua franca delle scienze. L'inglese si è ormai imposto come lingua d'innovazione scientifica con effetti non solo nel mondo della ricerca ma anche in quello della didattica. Per restare al passo con i tempi, si predilige un modello di insegnamento anglofono più professionalizzante, con corsi che mirano a preparare i discenti al mondo del lavoro attuale. I master di specializzazione, quindi, si moltiplicano per poter preparare le diverse figure professionali necessarie oggi, con laboratori e tirocini ad hoc.

Per quanto riguarda la lingua accademica delle scienze italiana, essa conserva le caratteristiche morfosintattiche del linguaggio accademico italiano, ma presenta caratteristiche lessico-testuali specifiche proprie della microlingua scientifico-professionale di riferimento. La diffusione del sapere è solo uno dei ruoli del docente, il quale deve fornire agli studenti i mezzi comunicativi per socializzare in un determinato contesto socio-professionale. Il docente svolge, di conseguenza, un ruolo chiave nell'apprendimento dei discenti, in particolare attraverso le interazioni durante le lezioni accademiche. Infatti, la relazione asimmetrica tra docente e discenti implica che il professore ricopra il ruolo di regista dell'interazione, il quale organizza il tempo della lezione, ne definisce i segmenti, stabilisce i turni di parola e valuta la produzione dei discenti.

Vista l'importanza della lingua e della figura del docente, nel prossimo capitolo si analizzerà il contesto comunicativo degli EMI, ovvero l'English as a Medium of Instruction. Quest'ultimo è caratterizzato dalla presenza di un docente non sempre madrelingua inglese o non anglofono che tiene una lezione in lingua inglese a discenti multilingue che possono condividere o meno la sua L1.

2 L'ENGLISH AS A MEDIUM OF INSTRUCTION (EMI) IN CONTESTO ACCADEMICO

A seguito del Processo di Bologna (cfr. 2.1), i corsi accademici in lingua inglese, o English as a Medium of Instruction (EMI), si sono moltiplicati in tutta Europa. L'obiettivo del Processo di Bologna era quello di costituire uno Spazio Europeo della Formazione Superiore che incentivasse la mobilità studentesca e favorisse, quindi, una condivisione dei saperi e delle competenze a livello europeo. Non sempre, però, i corsi EMI riflettono i criteri dell'Internazionalizzazione a Casa (IaC); quest'ultima dovrebbe offrire la possibilità di vivere un'esperienza formativa "internazionale" nella propria università di origine, con corsi in inglese aventi uno sguardo internazionale. Spesso, i corsi EMI sono una semplice traduzione in inglese dei corsi già offerti in italiano, senza un valore internazionale aggiunto.

In questo capitolo si indagano le origini e le caratteristiche delle lezioni accademiche in lingua inglese o English as a Medium of Instruction (EMI), con un approfondimento sugli aspetti della comprensione, dell'interazione e della percezione. In conclusione, viene riportata una SWOT analysis (cfr. 2.5) per valutare punti di forza, debolezza, opportunità e minacce del fenomeno degli EMI.

2.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE

Il fenomeno crescente degli EMI trova la sua origine nel Processo di Bologna, un accordo interuniversitario per la collaborazione nel settore dell'istruzione superiore, firmato durante la conferenza dei ministri dell'istruzione superiore tenutasi a Bologna nel 1999. «L'obiettivo era costruire uno Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore che avesse alla base i seguenti criteri e principi:

- libertà accademica, autonomia istituzionale e partecipazione di docenti e studenti al governo dell'istruzione superiore
- qualità accademica, sviluppo economico e coesione sociale
- incoraggiamento alla libera circolazione di studenti e docenti
- sviluppo della dimensione sociale dell'istruzione superiore
- massima occupabilità e apprendimento permanente dei laureati
- considerazione di studenti e docenti quali membri della medesima comunità accademica
- apertura all'esterno e collaborazione con sistemi di istruzione superiore di altre parti del mondo»
(Ministero dell'Università e della Ricerca⁹, 10/07/2025)

Nel marzo 2010, durante le Conferenze interministeriali tenutasi a Budapest e a Vienna, è stato sottoscritto un ulteriore accordo interuniversitario di collaborazione con l'obiettivo di armonizzare il riconoscimento dei titoli di studio e delle esperienze di mobilità all'estero. Inoltre, questo accordo si prefigge di rafforzare la collaborazione transnazionale nell'istruzione superiore, nella ricerca e nell'innovazione con approccio

⁹ <https://www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/afam/politiche-internazionali/processo-di-bologna-bologna-process> 10/07/2025

inclusivo e sostenibile. Viene, dunque, inaugurato lo Spazio Europeo della Formazione Superiore o European Higher education Area (EHEA¹⁰).

Una delle conseguenze del Processo di Bologna e della crescente popolarità della mobilità Erasmus+ è stata quella dell'aumento e della promozione di corsi e facoltà in inglese. In questo caso si parla di English as a Medium of Instruction (EMI), termine che comprende tutte le lezioni e corsi non di lingua insegnati in inglese (Smit, 2023; Hellekjær, 2010). Gli EMI, a livello accademico, hanno un duplice obiettivo: attirare studenti internazionali, favorendo la mobilità nella propria università, e permettere un'esperienza di "Internazionalizzazione a Casa (IaC)" ai discenti nell'università d'origine, qualora questi non potessero aderire ai programmi di mobilità. È importante fare un chiarimento terminologico: definiamo "studenti internazionali" chi varca «frontiere a scopo di studio per realizzare in tutto o in parte la loro formazione superiore.» (CRUI, 2018: 7). Questo si contrappone alla missione dell'Internazionalizzazione a Casa (IaC) ovvero «le pratiche attraverso le quali un'università promuove attivamente atteggiamenti e apprendimenti di tipo interculturale» (Borghetti, 2020: 112).

2.1.1 I criteri di Ute Smit

Smit (2023) individua tre elementi chiave per poter definire un corso in inglese un corso EMI: la lingua del corso deve essere l'inglese, il corso non deve essere relativo alla lingua inglese e non tutti i partecipanti all'interazione, tra discenti e docenti, devono essere madrelingua inglesi. Di conseguenza, un corso di inglese per il marketing, in quanto ELT (English Language Teaching) o un corso di scienze nel Regno Unito non possono essere considerati EMI, mentre un corso di storia in inglese all'Università di Bologna rientra nella categoria degli EMI.

Esistono sei criteri che definiscono ancora più dettagliatamente i corsi EMI (Smit, 2023: 500-501). Il primo è il livello di istruzione: si parla di EMI dall'istruzione primaria fino a quella terziaria, benché la ricerca si soffermi soprattutto su quest'ultima. Il secondo è il grado di copertura: per essere considerato un EMI, il corso può essere anche solo parzialmente insegnato in inglese. Sul criterio del luogo ci sono due diverse correnti di pensiero. La prima sostiene che Regno Unito, Stati Uniti, Canada, Australia e Nuova Zelanda non possono ospitare corsi EMI, in quanto la maggior parte della popolazione è anglofona; mentre la seconda, più recente, spinge perché siano incluse alcune aree molto internazionalizzate e multilingui di questi paesi anglofoni. Per quanto riguarda le politiche linguistiche, gli EMI possono essere multilingui ma la lingua o le lingue di insegnamento devono essere esplicitate. Il quinto criterio è l'opzionalità: gli insegnamenti in inglese possono essere un'alternativa in lingua di un corso già esistente o un corso insegnato esclusivamente in inglese, come succede per le lauree magistrali al Politecnico di Milano¹¹. Infine, si prende in considerazione la relazione tra

¹⁰ <https://education.ec.europa.eu/> 6/11/2025

¹¹ <https://www.polimi.it/formazione/corsi-di-laurea-magistrale> 11/09/2025

insegnamento in inglese e l'apprendimento indiretto degli studenti: sebbene gli EMI non siano considerati corsi di lingua inglese, l'immersione linguistica facilita e promuove l'apprendimento linguistico.

Il successo della lingua inglese come lingua accademica è estremamente legato alla proliferazione di scambi di mobilità brevi ma anche al sempre maggiore numero di studenti internazionali che si iscrivono ai diversi corsi di laurea e Master Internazionali in lingua inglese. È importante sottolineare che questi Master non hanno un obiettivo di crescita linguistica, bensì di apprendimento contenutistico; studenti con diversi livelli di inglese possono partecipare a uno stesso Master, rendendo la classe disomogenea. Tutto ciò si iscrive in un contesto accademico multilingue e multiculturale, in cui i locutori parlano diverse lingue e in cui l'inglese è la loro lingua di lavoro (Mauranen, 2010: 11).

2.1.2 Caratteristiche

La ricerca sull'inglese come lingua accademica si è concentrata per lungo tempo sulla produzione scritta accademica in lingua inglese; solo recentemente si è aperta la ricerca alla lingua orale in ambito accademico (Mauranen, 2010: 9). Mauranen (2010: 13) individua tre categorie di caratteristiche tipiche del discorso accademico negli EMI: la negoziazione del tema (*negotiating topics*), il metadiscorso (*metadiscourse*) e infine le auto-riformulazioni (*self-rephrasing*).

2.1.2.1 Negoziazione del tema

La negoziazione del tema tramite la dislocazione a sinistra è molto comune nella lingua parlata. In una frase, «il *tema* è ciò di cui si parla, l'informazione "data", il *rema* è ciò che si dice del tema. [...] In genere, il tema è anche l'elemento dato e il rema è l'elemento nuovo» (Gualdo & Telve, 2021: 121). Con questa strategia, il tema viene anticipato e spostato a sinistra nella catena parlata ed è seguito da un pronome clitico e il resto della frase (*La mela, la mangerò quando avrò fame*). In questo modo, si evidenzia il tema e si facilita la comprensione della frase, assicurandosi che l'emittente e il destinatario abbiano a mente lo stesso tema. Lo spostamento a sinistra può essere interpretato come «un dispositivo che permette di porre un elemento a fuoco, al fine di spostare su di esso l'attenzione dell'ascoltatore.» (Marano, 2016: 218). Per Berruto (1985), l'elemento posto a sinistra è solitamente un elemento dato, ovvero il tema; di conseguenza, il movimento di dislocazione sintattica vuole spostare l'attenzione su un elemento noto che assume particolare importanza nella comunicazione in atto.

In grammatica, lo spostamento di un costituente della frase a sinistra genera due tipi di costruzioni: la dislocazione a sinistra e l'*hanging topic* (Marano, 2016: 216). Nel primo caso, un intero argomento della frase diverso dal soggetto compare a sinistra; per indicare lo spostamento, si aggiungono dei pronomi clitici che collegano l'elemento a sinistra con il resto della frase (vedi sopra). Nel secondo caso, invece, lo spostamento avviene senza una ripresa tramite i pronomi clitici. Tuttavia, Marano (2016) confessa che «molto spesso (...)

non è possibile individuare con assoluta certezza le due strutture, che tendono a generare numerosi casi di indecidibilità analitica» (ibid.: 216).

La negoziazione del tema tramite la dislocazione a sinistra è una strategia flessibile per introdurre e mantenere un tema durante un discorso, ed è particolarmente importante in un ambito didattico, in quanto esplicitare il tema aiuta a seguire i ragionamenti e le spiegazioni dei docenti.

2.1.2.2 Il metadiscorso

Il metadiscorso è una delle manifestazioni della riflessività di un testo, ovvero «la capacità esclusiva della comunicazione umana di riferirsi a sé stessa» (Kenda, 2020: 100). La sua funzione è quella di gestire e organizzare il discorso e agevolarne la comprensione. Il metadiscorso può essere utilizzato per introdurre un nuovo elemento (*“And now we are trying to explain more reasons why climate change is a debated issue. / Quindi ora parleremo del perché il cambiamento climatico è una questione controversa.”* Estratto 43, p. 97), cambiare il tema (*“Let's try to move a step forward and talk about models related to what we are interested in, specifically interested in. Climate models. / Quindi cerchiamo di fare un passo avanti e di parlare di modelli relativi al nostro tema¹² di interesse. Quindi, modelli climatici.”* Estratto 95, p. 103), per concludere un discorso, per interagire con i discenti o per presentare un esempio.

Questa riflessibilità del discorso aiuta a spiegare la posizione del docente nei confronti di ciò che sta dicendo, a introdurre e a cambiare i temi. Anche Veronesi (2009) sottolinea il ruolo cruciale del metadiscorso nei contesti accademici e di come questo venga applicata durante le lezioni in inglese a parlanti nativi e non-nativi. Young (1994) propone una classificazione delle attività discorsive (*discursive moves*) finalizzata ad analizzare la struttura dell'interazione didattica e le modalità attraverso cui gli interlocutori co-costruiscono significato. L'autore distingue cinque tipologie principali che rappresentano ricorrenze funzionali all'interno del discorso. Nelle attività di “Strutturazione del discorso (*structuring moves*)” rientrano gli interventi mediante i quali i partecipanti organizzano l'andamento dell'interazione, introducono nuovi segmenti testuali, segnalano transizioni tematiche o rendono esplicita la sequenza logica degli argomenti. Il loro obiettivo è quello di orientare la progressione del discorso e di definire la cornice entro cui esso si sviluppa. Invece, nella categoria della “Conclusione e valutazione metacomunicativa (*evaluative or metacommunicative moves*)” si trovano commenti che chiudono una fase discorsiva o che valutano ciò che è stato appena enunciato. Hanno solitamente una funzione riflessiva, poiché intervengono sulla qualità, pertinenza o coerenza dell'interazione, contribuendo a consolidarne l'interpretazione complessiva. Al contrario, gli interventi che introducono, spiegano o approfondiscono concetti, principi, informazioni disciplinari o elementi teorici sono denominati “Teoria/contenuto (*content moves*)”. Essi costituiscono il nucleo proposizionale del testo orale e rappresentano la componente contenutistica essenziale dell'interazione didattica. Nella categoria di

¹² È stata trascritta la frase come pronunciata dall'oratore

“Esemplificazione (*exemplification moves*)”, invece, vengono incluse le attività discorsive volte a concretizzare i contenuti mediante esempi, casi, narrazioni, analogie o illustrazioni. L’esemplificazione svolge una funzione chiarificatrice, facilitando l’accesso a concetti astratti attraverso riferimenti situati e contestualizzati. Infine, le attività di “Interazione (*interactional moves*)” comprendono gli scambi dialogici tra i partecipanti che mantengono attiva la dimensione dialogica dell’evento comunicativo e contribuiscono alla negoziazione condivisa del significato.

Queste attività, secondo Veronesi (2009) aiutano la comprensione, indirizzano l’attenzione degli studenti e aiutano a dare il giusto peso a concetti, teorie e modelli trattati durante la lezione. In particolare, l’autrice ha osservato varie riformulazioni e glosse esplicative nelle lezioni dell’Università multilingue di Bolzano:

La “mediazione” della materia ad un uditorio non esperto, dunque, anziché avvalersi delle risorse linguistiche disponibili in contesto, si traduce piuttosto in un fine lavoro linguistico e discorsivo nella lingua ufficiale di insegnamento, che pare mirare ad obiettivi di chiarezza e comprensibilità per un uditorio non esperto e spesso non-nativo. Si è visto infatti come i docenti organizzino la propria esposizione fornendo agli studenti, con il ricorso alla metacomunicazione, una serie di punti di orientamento per seguire più agevolmente lo sviluppo tematico del proprio monologo; si è osservato inoltre come la complessità del discorso specialistico venga gestita con l’aiuto di glosse esplicative e di riformulazioni. (ibid.: 223)

All’Università di Bolzano, i corsi possono essere in lingua tedesca, inglese e italiana. I discenti, perciò, non sono sempre di madrelingua italiana o inglese e la situazione linguistica ricorda molto quella di altre università italiane in cui i corsi sono offerti in italiano e in inglese. Queste caratteristiche osservate da Veronesi (2009) possono, perciò, rispecchiare anche quelle dei corsi EMI, in quanto i discenti sono solitamente plurilingue e la lingua veicolare della lezione non corrisponde sempre alla loro madrelingua.

2.1.2.3 Le auto-riformulazioni

Le auto-riformulazioni possono essere definite come il processo di ripetere, in modo diverso ma equivalente, il contenuto di un messaggio ed è una «preziosa strategia di comunicazione» (Cervini & Zucchini, 2025: 269).

Nell’autoriformulazione, il parlante ripete qualcosa già detto in precedenza con nuove parole o concetti, in prima persona. (ibid. 276)

Le auto-riformulazioni vengono catalogate da Cervini e Zucchini (2025: 271) in tre diverse categorie: riformulazione per parafrasi, in cui si esprime lo stesso concetto con altre parole; riformulazioni per sviluppo, in cui viene aggiunto del contenuto semantico e per traduzione, in cui la riformulazione viene fatta in un’altra lingua.

Le auto-riformulazioni in un testo monologico svolgono normalmente una funzione di chiarimento e precisazione e giovano quindi alla comprensione (Cervini & Zucchini, 2025: 276). Anche Mauranen (2010) afferma che la ripetizione può essere utilizzata come strumento retorico o di chiarimento. Gotti (2014: 26), altresì, evidenzia l'importanza dell'uso delle auto-riformulazioni per semplificare un'espressione ritenuta troppo complessa per gli studenti e le studentesse.

In alcuni casi, però, le auto-riformulazioni possono essere utilizzate da un non-madrelingua per guadagnare tempo o riformulare un concetto per renderlo più chiaro o più comprensibile (Mauranen, 2010). Tuttavia, quando un docente si autocorregge, non si sta auto-riformulando per chiarire o precisare un concetto appena spiegato ma si tratta, piuttosto, di un meccanismo di autoriparazione (ibid.). Bisogna, perciò, fare una distinzione tra le auto-riformulazioni, utilizzate per chiarire e precisare i concetti spiegati, e le autocorrezioni, come meccanismo di riparazione che non sempre giovano la comprensione.

In ambito didattico EMI, questo tipo di ripetizioni possono essere una strategia per favorire la comprensione ma anche un sintomo di non completa padronanza della lingua inglese.

2.1.2.4 *Analisi comparative tra corpus nativo e non nativo*

Per comprendere le caratteristiche linguistiche e sintattiche degli EMI è utile confrontare un corpus di lezioni in inglese tenute da docenti madrelingua inglesi e un corpus di lezioni tenute in inglese da un docente non madrelingua. Molino (2015) e Mauranen (2010) hanno usato questa tecnica nelle loro ricerche sugli EMI. Gli stessi tipi di ripetizioni e riformulazioni sono stati osservati in entrambi i corpora (inglese L1 e L2), anche se nel secondo caso sono presenti in maggiore proporzione (Mauranen, 2010: 16). Inoltre, Mauranen (2010) osserva diverse deviazioni dell'inglese standard fatte da professori non madrelingua che tendono a commettere errori sull'uso degli articoli e delle preposizioni, a regolarizzare le strutture morfologiche e usare unità fraseologiche non standard ("you have to work on it but *it's worth the while*" ibid.: 19).

Nel confronto tra corpora di docenti madrelingua inglesi e non madrelingua emerge anche l'aspetto delle domande rivolte agli studenti. Molino (2015) analizza infatti le differenze tra le domande poste da professori madrelingua inglesi e quelle formulate da docenti italiani nei corsi EMI, e rileva che non vi sono divergenze sostanziali: entrambi tendono a privilegiare strutture nominali formulaiche, come ad esempio "*Any doubts?*" (ibid.: 143). Esiste però una differenza nella distribuzione e nella frequenza delle occorrenze:

"Se è vero che la frequenza con cui i docenti italiani costellano il discorso con segnali discorsivi interrogativi dipende in parte da ragioni di stile e preferenze personali, i valori sono talmente superiori al MICASE¹³ da far supporre che la lingua straniera sia un fattore di un certo rilievo. L'uso frequente dei segnali discorsivi potrebbe essere una strategia, in parte inconsapevole,

¹³Michigan Corpus of Academic Spoken English <https://quod.lib.umich.edu/m/micase/> 6/11/2025

che supporta il docente nell'articolazione di ragionamenti complessi in una lingua non nativa.”
(ibid.: 144)

I segnali discorsivi, inoltre, vengono usati in maniera diversa. Sempre Molino (2015) sottolinea come i docenti italofoni che tengono corsi in lingua inglese tendono a porre segnali discorsivi in posizioni «mai riscontrate nel corpus nativo (...) sotto forma di catene» (ibid.: 150); può essere un esempio “Did I answer your question? Yeah. OK, good. Other questions? OK. / Sono riuscita a rispondere? Perfetto. Altre domande?” (Estratto 6, p. 93).

2.2 IL PROBLEMA DELLA LINGUA

Sebbene la lingua inglese possa essere considerata la lingua naturale per i corsi internazionali e non sembri essere un fattore problematico per la comprensione (Borghetti & Zanoni, 2020: 176), i dati sulle conoscenze della lingua inglese degli studenti e dei docenti italiani sembrano dimostrare il contrario. Non sempre le certificazioni linguistiche riflettono effettivamente le competenze dello studente o del docente (Lehtonen, Pitkänen, Siddall & Virkkunen-Fullenwider, 2009), perciò, non tutti gli studenti e i docenti che partecipano agli EMI hanno effettivamente le capacità linguistiche adatte. Eppure, la lingua costituisce la chiave di volta nell'apprendimento disciplinare e svolge un ruolo cruciale in tutto il processo di apprendimento (Ballarin, 2017).

2.2.1 La conoscenza della lingua inglese tra i discenti italiani

Secondo i risultati delle INVALSI Rapporto Nazionale 2024, il 60,3% degli studenti e delle studentesse al termine del secondo ciclo d'istruzione ha raggiunto il traguardo previsto per la prova di Reading (Comprensione Scritta), mentre solo il 45,4% ha raggiunto quello per la prova di Listening (Comprensione Orale). Il livello in uscita richiesto a studentesse e studenti dei licei era B2, mentre per gli istituti professionali il livello richiesto era B1+¹⁴. Nel Nord Ovest e Nord Est si osserva una percentuale maggiore rispetto alla media nazionale; registrando, rispettivamente, 68,3% e 70,5% nella prima prova e 58,5% e 62,0% nella seconda. Al contrario, al Sud e Sud e Isole la percentuale registrata è al di sotto della media nazionale; rispettivamente 51,9% e 52,0% nella prima prova e 29,8% e 29,1% nella seconda. Questi dati sottolineano la presenza di condizioni disuguali per l'accesso all'Internazionalizzazione a Casa (IaC) e una minore competenza in comprensione orale, competenza essenziale per gli EMI.

Scoraggianti sono anche i dati di Education First (EF), stilati nel rapporto del “EF English Proficiency Index” del 2024 (Signum International AG., 2024), che vedono l'Italia posizionarsi 46 su 116 a livello mondiale e 32 su 35 in Europa nella padronanza della lingua inglese. È giusto sottolineare che i dati dell'EF EPI possono dare un'idea della situazione del Paese ma non sono rappresentativi. L'indice, infatti, «si basa sui dati di oltre 2.100.000 di

¹⁴Quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER) [QCER versione italiana](#) 11/09/2025

persone in tutto il mondo che nel 2023 hanno sostenuto l'EF Standard English Test (EF SET) o uno dei nostri test d'inglese.»¹⁵ La partecipazione è volontaria e il campione è disomogeneo, ma resta utile per avere una panoramica con paragoni internazionali. Nel grafico “Evoluzione per fascia d’età” (Signum International AG., 2024) si nota una diminuzione delle competenze nelle fasce 18-20 anni e 21-25 anni. Nel primo caso, il punteggio medio si colloca nella categoria “Medio” pari a B2-; nel secondo, invece, si colloca nella categoria “Buono” pari a un B2 pieno.

La conoscenza della lingua inglese è fondamentale per frequentare i corsi in inglese e, inoltre, gli studenti devono tener conto dello sforzo aggiuntivo del dover comprendere una lezione in L2 (Miller, 2007: 747).

2.2.2 La conoscenza della lingua inglese tra i docenti EMI italiani

Quando si sceglie una lingua veicolare come lingua di apprendimento, i docenti non solo devono avere una conoscenza specialistica della disciplina, ma anche una padronanza della lingua veicolare e di quella accademica e del suo patrimonio culturale e comunicativo (Ballarin, 2017).

Come già visto nei paragrafi precedenti, i docenti EMI sono di solito docenti non-madrelingua inglese ma specialisti del corso insegnato. Sebbene pubblicino in inglese, questo non implica una competenza a insegnare in una lingua diversa dalla propria (Johnson & Picciuolo 2020). Eppure, la maggior parte dei docenti non segue dei corsi di formazione appositi per adattare il proprio corso a un insegnamento EMI, corsi che si discostano dalla tradizionale lezione frontale italiana (ibid.: 6-7).

Sebbene, non si abbiano dati sulla conoscenza della lingua inglese dei docenti italiani (Molino, 2015), attraverso delle registrazioni di lezioni EMI, Johnson e Picciuolo (2024) hanno riscontrato diversi errori e discostamenti dall’inglese standard. Per esempio, individuano i seguenti errori di prosodia nei docenti italiani:

“They include the following:

- addition of the *schwa* sound between and at the end of words, e.g. *masses* :/ˈmæsiʒə/, *rates* :/reitsə/;
- lack of differentiation between stressed and weak syllables, e.g. *temperature* :/ˈtɛmpərətʃər/;
- non-standard syllable stress: e.g. *hazardous* :/hæzˈa:rdəs/;
- non-standard pitch movement, e.g. *degree of rainout*;
- substitution of /z/ for /s/ e.g. *release* :/rɪˈli:z/;
- certain vowels lengthened or mispronounced: e.g. *spray* :/sprai/, *vaporization* :/ˌvæpɔ:raɪˈzeɪʒən/, *instantaneous* :/ɪnstənˈta:niəs/, *temperature* :/ˈtɛmpərətʃər/;

¹⁵ <https://www.ef-italia.it/epi/about-epi/#faq-about-epi> 11/09/2025

- absence of suprasegmental features such as contrastive stress, e.g. (*degree*, or on *outflow* in the following): wi: wɪl hæv nɒt ðə 'ræʃjəs əv tu: 'mæsi:zə, əs'keɪ, ɪn'stəd wi: wɪl hæv ðə 'ræʃjəs əv 'aʊtfləʊ reɪts." (ibid.: 182)

Un altro fattore riscontrato sia da Johnson e Picciuolo (2020, 2024), sia da Molino (2015) è la velocità d'eloquio inferiore alla media. Da una parte, i docenti si assicurano che la comunicazione avvenga nel miglior modo possibile e che i concetti siano ben chiari; dall'altra, spiegare in L2 richiede tempi di formulazione più lunghi dovuti, probabilmente, all'insicurezza linguistica del docente.

Nell'articolo di Mauraanen (2010) si evidenzia la presenza o assenza di articoli e preposizioni, rispettivamente non necessarie e necessarie secondo l'inglese standard. Inoltre, si dimostra una tendenza dei docenti non madrelingua a regolarizzare la morfologia, per esempio verbi irregolari che vengono coniugati come verbi regolari. Si trovano anche delle varianti tipiche degli inglesi vernacolari e post-coloniali, come l'uso più libero della forma *-ing* e la costruzione non standard dei periodi ipotetici e dell'ordine della frase.

2.3 COMPrensione E INTERAZIONE

La comprensione di ciò che viene spiegato a lezione è l'obiettivo che ogni docente presumibilmente vuole raggiungere. Nei corsi EMI, questa può essere ostacolata da una serie di fattori che rendono complesso il buon assorbimento dei concetti spiegati. Inoltre, le ricerche di Johnson e Picciuolo (2020, 2024) evidenziano un problema di mancanza di interazione durante le lezioni EMI, ulteriore fattore che compromette la buona comprensione della lezione e una mancanza di verifica di quest'ultima.

2.3.1 I problemi di comprensione

La comprensione non sembra essere ostacolata da un inglese non-standard. L'incomprensione, infatti, non è causata solitamente da problemi di accuratezza lessicale, bensì da aspetti pragmatici (Mauraanen, 2010: 19). Ogni interazione orale, infatti, non si basa sulle mere parole o segni, in quanto ognuno di questi ha un significato implicito che dipende dal contesto comunicativo e dai partecipanti all'interazione.

Ogni uso di segni, ogni produzione di senso avviene in un contesto situazionale, cioè in determinate coordinate spazio-temporali, da parte di un certo individuo dotato di certe proprietà sociali e interazionali, per certi destinatari, nel corso di una certa attività, nell'ambito di una certa scena sociale. (Treccani¹⁶, 13/08/2025)

Nei paragrafi successivi si illustrerà come le differenze culturali possano generare diverse incomprensioni in ambito didattico, soprattutto se si usa una lingua veicolare diversa dalla propria madrelingua come negli EMI. Gotti (2014) riporta alcuni esempi di incomprensioni dovute a espressioni italiane tradotte letteralmente in

¹⁶ https://www.treccani.it/enciclopedia/pragmatica_%28Enciclopedia-dell%27Italiano%29/ 13/08/2025

inglese e di esempi basati sulla cultura italiana; in questi casi, il docente solitamente si riformula per veicolare il messaggio.

At times, though, the lecturer is not sure that all the students have understood a specific concept – particularly when the interlocutors belong to a different culture – and so, in spite of a positive reply, he decides to provide further explanations. This is the case of the word *pope* [...] the lecturer resorts to gestures to imitate the Pope's hat so as to convey the meaning of the word he is trying to explain. (ibid.: 21)

Benché la lingua non sembri essere la causa principale in incomprensione nelle lezioni EMI, Hellekjær (2010) sottolinea che la comprensione di un concetto in una L2 è un processo mentale più impegnativo rispetto alla comprensione nella propria L1. Da un lato, gli studenti con una minore competenza di comprensione orale si concentrano sulle singole parole e cercano di tradurre mentalmente nella loro L1 quello che sentono. Dall'altro, gli studenti con una maggiore competenza di comprensione orale sfruttano strategie cognitive e metacognitive per monitorare la loro comprensione e per elaborare ciò che non viene capito, utilizzando strategie di riparazione per costruire il senso di ciò che viene detto (ibid.: 13). Entrambi i gruppi si sottopongono a sforzi cognitivi che si aggiungono a quelli che sperimentano normalmente in una lezione nella loro L1.

2.3.1.1 Problemi di comprensione dei concetti e delle metafore

In alcuni casi, nonostante i partecipanti dell'interazione comprendano le singole parole del docente, non sempre riescono a capire il messaggio che vuole veicolare. Le difficoltà riscontrate da Miller (2007) nella comprensione delle lezioni di ingegneria tenute in inglese a Hong Kong non sono dovute esclusivamente all'uso di una lingua straniera, ma anche alla complessità della struttura delle frasi e al vocabolario tecnico e semi-tecnico che caratterizzano le lezioni delle discipline STEM, anche quando seguite nella propria lingua madre. Gli studenti affermavano di capire le parole del professore, ma non il concetto dietro alle parole.

Many students wrote in their diaries about not understanding the concepts or principles that were presented, even though they understood the words the lecturer used. (Miller 2007: 753)

In Gotti (2014), invece, vengono riportati esempi di metafore tradotte letteralmente dall'italiano all'inglese che generano, inevitabilmente, alcune incomprensioni. Non sempre, infatti, le metafore o le espressioni possono essere tradotte letteralmente: sono elementi intrisi di cultura e uno studente internazionale potrebbe non capire il significato dietro a un'espressione figurata:

The corpus sometimes presents turns that show great difficulty in communication in which, however, the lecturer tries to keep the interaction going with his students. (...) for example, the student does not catch the metaphorical usage of the expression *feel at home* as he thinks that reference is made to his own home, which creates great misunderstanding and confusion in the last part of the exchange. (ibid., 24)

We have a proverb that says it rains over the wet. And why the proverb is like that? It emphasizes non-linearity. / Abbiamo un proverbio che dice piove sul bagnato e perché si dice così? Perché enfatizza la non linearità. (Estratto 82, p. 101)

Il problema, perciò, sembra non essere la non-comprensione delle parole del professore, bensì la difficoltà di comprendere la spiegazione di un concetto in una lingua straniera.

2.3.1.2 Problemi di comprensione dovuti alla pronuncia e alla prosodia

Johnson e Picciuolo (2020/2024), invece, hanno indagato l'influenza dell'accento del professore non anglofono sulla comprensibilità delle lezioni EMI. Se gli studenti e studentesse italofone non hanno problemi con l'accento del professore italofono mentre parla in inglese, alcuni studenti e studentesse internazionali lamentano alcune difficoltà. Difatti, la giusta accentuazione delle sillabe e la giusta intonazione sono due fattori che influenzano il riconoscimento delle parole e la comprensione orale, fattori che spesso vengono sbagliati dai docenti non madrelingua (ibid., 2024: 172-173).

I discenti italofofoni, più abituati alla cadenza e agli errori di pronuncia in inglese tipici italiani, si trovano meno in difficoltà nel capire la prosodia del docente (Johnson & Picciuolo, 2020: 521). Questo potrebbe non influenzare l'Internazionalizzazione a Casa (IaC), ma rischia di disincentivare la partecipazione degli studenti internazionali.

Anche alcune strategie per verificare o facilitare la comprensione possono essere mal interpretate o inefficaci. Per esempio, Johnson e Picciuolo (2020:6) mostrano come i docenti italiani si basino sull'intonazione e sui gesti per porre una domanda e usino una sintassi prettamente italiana. Raramente vengono utilizzati dei segnali metadiscorsivi per introdurla. Questo può generare confusione, soprattutto in una classe con studenti per la maggior parte internazionali.

2.3.2 L'interazione per verificare la comprensione

L'apprendimento passa attraverso l'interazione (Long, 1996; Johnson & Picciuolo, 2020), che può essere incoraggiata o scoraggiata dalle scelte linguistico-formali dei docenti. Nel campo dell'acquisizione linguistica, l'"Interaction Hypothesis" di Long (1996), infatti, sostiene che non basta ricevere un input comprensibile per acquisire una L2; è l'interazione, e in particolare la negoziazione del significato tra parlanti, a rendere l'input veramente acquisibile. In questo contesto, il docente svolge un ruolo cruciale: le sue scelte linguistiche e l'uso di chiarificazioni o riformulazioni possono incoraggiare o ostacolare l'interazione significativa, influenzando direttamente la possibilità per lo studente di ricevere un input comprensibile, produrre un output modificato e partecipare attivamente alla negoziazione del significato (Long, 1996; Gass & Mackey, 2007). Questi principi possono essere applicati anche all'interazione in corsi non di acquisizione linguistica.

Uno degli obiettivi dei corsi EMI è quello di stimolare l'interazione in classe (Bendazzoli, 2015); purtroppo in Italia questo fenomeno non sempre si verifica. Le cause di una scarsa interazione durante i corsi EMI in Italia rimandano in parte al tipo di lezione scelto dal docente, generalmente lezione frontale e meno interattiva (Johnson & Picciuolo, 2020: 1), e in parte dal livello di inglese di docenti e discenti (ibid., 2024: 172). Difatti, la negoziazione linguistica sembra essere meno presente nelle interazioni monologiche, come per esempio la lezione frontale (Mauranen, 2010: 21). Ci sono, tuttavia, dei tentativi di interazione dall'alto e dal basso che cercano di rendere la lezione più coinvolgente e di facilitare il buon assorbimento dei concetti chiave.

2.3.2.1 Interazione dall'alto

Esistono delle strategie adottate dai docenti per facilitare la comprensione dei discenti e per rendere la lezione più interattiva. I docenti pongono domande e/o chiedono di riformulare i concetti appena spiegati con parole proprie (Gotti, 2014: 22). È comune che i docenti si auto-riformolino per ribadire un concetto importante e spiegarlo nel modo più chiaro possibile, come abbiamo visto nel paragrafo precedente. Raramente i docenti traducono i termini nelle lingue di loro conoscenza per assicurarsi la giusta comprensione di un termine (Gotti, 2014: 30; Molino, 2015: 150) e per eludere ogni ambiguità.

Molino (2015:140) individua diversi tipi di domande formulate dai docenti italiani nei corsi EMI:

Tra le forme che possono fungere da risorse per verificare la comprensione e la corretta interpretazione (...) della lezione abbiamo identificato le costruzioni nominali interrogative (any doubts?) le domande rivolte al pubblico formulate con frasi ellittiche (got it?) e come frasi complete (is everything clear?) e i segnali discorsivi (okay?). (Molino, 2015: 140)

Come visto precedentemente, queste domande e questi segnali discorsivi vengono utilizzati con maggiore frequenza da docenti non-madrelingua, rispetto a docenti madrelingua inglesi. Si può dunque supporre che essi siano strumenti adottati come sostegno alla comunicazione e rivelano una maggiore incertezza dei docenti italofoeni. Sono segno di uno spiccato bisogno di feedback dei docenti da parte della classe; raramente, però, gli studenti e le studentesse prendono la parola (ibid.: 146-148).

Johnson (2024), invece, rivela che i docenti italofoeni dei corsi EMI cercano di influenzare la presa di appunti dei propri discenti, sottolineando l'importanza di alcuni concetti attraverso l'uso dei marcatori. I professori fanno solitamente riferimento all'esame finale e sono spesso retrospettivi: il docente afferma che una domanda dell'esame potrebbe essere sul concetto appena spiegato, con l'obiettivo di allertare gli studenti sull'importanza di ciò che è stato appena detto.

Maybe also you find that within the exam, like what is the layer that is closer to the atmosphere, that is closer to the Earth's surface? And you may have a choice between these five layers. / Potete trovare nell'esame qual è il strato che è più vicino all'atmosfera che è più vicino alla superficie della Terra? (Estratto 102, p. 104)

La chiarezza e la comprensibilità sono obiettivi che spesso i docenti osservati nella nostra indagine cercano di raggiungere attraverso una spiegazione chiara e ripetuta, usando anche meccanismi di feedback che non sempre hanno una risposta di avvenuta comprensione da parte dei discenti.

2.3.2.2 Interazione dal basso

Gotti (2014: 27-28), individua, altresì, dei tentativi dal basso di interazioni volte alla co-costruzione del significato e della comprensione. Nei suoi estratti, si mostra come i discenti aiutino i docenti a trovare le giuste parole nella lingua di insegnamento, oppure, li aiutino a pronunciare nomi di luoghi in Italiano, come nel caso di un professore svizzero.

Inoltre, vengono mostrati esempi di interazione volontaria tra docenti e discenti, in cui gli studenti completano, senza una richiesta esplicita, la frase del docente o aggiungono esempi a quelli già menzionati. La ripetizione da parte del docente della parola detta dallo studente serve poi per valorizzare l'intervento fatto e per invitare il resto della classe a una maggiore cooperazione (Gotti, 2014).

È opportuno, inoltre, evidenziare la presenza di domande spontanee, non originate da un atto di verifica del docente:

S: Excuse me, (.) I have a question if I can interrupt. Sorry, would for the purposes of this class, we be able to also use RStudio or is that not enough?

L: RStudio is-, you're moving step forward. So in during this class, we will not use RStudio. RStudio is an interface that allows you to dialogue with R through menus. And it allows to put together in the same screen several plots, several windows. So it is free. (.) You can install it, but we will not use it during this class. And I tell you, we will not use computation much during these classes. I will use computation just to make a break (.) to make the lecture more diverse. And I hope you appreciate it.

S: Okay, thank you.

L: Yeah, no problem. (Estratto 61, pp. 98-99)

Possiamo affermare, dunque, che esistono esempi di interazione volontaria, indicatori di un clima favorevole all'interazione all'interno della classe.

2.4 LA PERCEZIONE

Nei precedenti paragrafi sono state delineate le caratteristiche dei corsi EMI e i problemi di comprensione e interazione individuati a partire dall'analisi di estratti di lezioni accademiche in lingua inglese (Molino, 2015; Gotti, 2014; Johnson & Picciuolo, 2020/2024; Mauranen, 2010; Miller, 2007). Queste ricerche sono state condotte da individui esterni all'interazione e le conclusioni tratte sono frutto di un'osservazione esterna, basata sui dati raccolti.

Un'altra parte della ricerca sugli EMI, invece, si è concentrata sulla percezione dei corsi accademici in inglese dei docenti e dei discenti, ovvero i partecipanti all'interazione. I risultati ottenuti non sempre fanno eco ai risultati ottenuti dall'osservazione esterna e, talvolta, le percezioni sono in contrasto tra di loro.

Nel prossimo paragrafo verranno riportate le percezioni dei docenti e dei discenti raccolte in diversi articoli scientifici.

2.4.1 La percezione dei docenti

Johnson e Picciuolo (2020) nella loro ricerca si sono confrontate con alcuni docenti EMI dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna su tre diversi temi: il loro livello di inglese, le problematiche pratiche nell'insegnamento EMI e le loro competenze interculturali.

I docenti hanno riconosciuto di avere dei problemi con l'accento e la pronuncia, ma anche di avere diverse difficoltà nel trasmettere ironia, nell'improvvisare durante le lezioni e nel comprendere varietà di inglese non-standard. Tuttavia, gli stessi docenti affermano che i problemi di incomprensione in classe sono dovuti al livello di inglese degli studenti. Questo, però, si scontra con la realtà presentata dalle registrazioni delle lezioni tenute dagli stessi professori, i cui problemi di sintassi e di prosodia spesso mettono a rischio la comprensibilità dei concetti spiegati:

Despite such evidence, lecturers mostly attribute miscommunication in class to the local students' poor English language competence rather than their own, claiming this is why students do not participate in oral interchanges during the class. (ibid.: 13)

Per quanto riguarda le difficoltà nell'insegnamento degli EMI, i docenti sentono di avere più difficoltà nel terminare il programma e nell'affrontare gli argomenti in modo sufficientemente completo e dettagliato. Inoltre, cercano di incoraggiare l'interazione in classe, organizzando lavori di gruppo o di coppia, forum di discussione online e facendo domande durante le lezioni. Nonostante gli sforzi menzionati dai docenti, le registrazioni mostrano poca interazione in classe e i professori sembrano riluttanti a incoraggiare scambi con gli studenti, probabilmente a causa del tempo limitato o della loro incertezza linguistica.

Infine, i docenti riferiscono di avere diversi problemi dovuti alla multiculturalità delle classi: in particolare, con la diversità di conoscenze di base e di preparazione dei discenti e con le loro aspettative riguardo alla modalità di svolgimento delle lezioni. Inoltre, affermano che i problemi di comprensione sono, talvolta, dovuti a differenze culturali, anche nel linguaggio non-verbale:

Cultural diversity also affects non-verbal language. An Engineering lecturer particularly reported some issues with Indian students related to miscommunication using non-verbal language such as head nodding (ibid.: 16)

Nelle registrazioni riportate nell'articolo non emergono problemi di comprensione dovuti alle differenze culturali; nonostante ciò, viene sottolineato che l'enfasi posta dai docenti sulle differenze tra studenti locali e internazionali potrebbe creare una netta distinzione tra questi due gruppi e compromettere la buona riuscita dell'insegnamento.

2.4.2 La percezione dei discenti

Johnson e Picciuolo (2023/2024) hanno anche indagato le percezioni della pronuncia dei docenti EMI degli studenti e le studentesse dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna.

La maggior parte dei discenti intervistati afferma che la pronuncia non-standard del professore non ha pregiudicato la comprensione della lezione. Ciononostante, alcuni riconoscono che la pronuncia e l'intonazione di alcuni docenti può generare incomprensioni e confusione (ibid., 2024). Anche Hellekjær (2010) ha riscontrato delle difficoltà di comprensione della pronuncia dei docenti EMI nel gruppo di studenti tedeschi e norvegesi che ha risposto al suo questionario sulla comprensibilità dei corsi EMI.

Le differenze riscontrate nelle percezioni sono dovute ai diversi background linguistici, alle diverse fasce di età e alle diverse esperienze con corsi EMI. Studenti con una L1 romanza affermano di avere meno difficoltà nel capire l'accento del docente; inoltre, gli studenti più giovani e con un buon livello di inglese e gli studenti che hanno avuto più esperienza con gli EMI risultano avere meno problemi di comprensione rispetto agli altri:

Survey data revealed that while most students reported minimal difficulty in understanding lecturers' pronunciation, specific subgroups – especially those with lower English proficiency and limited EMI experience – struggled more. (Johnson & Picciuolo, 2024: 184)

Infine, Johnson e Picciuolo (2023) affermano che i discenti di laurea triennale hanno più difficoltà nel capire l'accento dei docenti rispetto a quelli di laurea magistrale.

Per aiutare i discenti a comprendere meglio i concetti spiegati durante il corso, le autrici suggeriscono di fornire loro dei materiali preparatori e di dare loro l'accesso alle registrazioni delle lezioni.

2.5 ANALISI SWOT DEI CORSI EMI

Gli articoli e gli studi presi in considerazione analizzano la situazione del Paese di riferimento; in questo paragrafo, i loro risultati vengono generalizzati e confrontati con lo scopo di tessere un'analisi ampia del fenomeno degli EMI. Una ricerca ad hoc a livello internazionale dovrebbe essere condotta per avere un'analisi il più completa e attendibile possibile.

Lehtonen, Pitkänen, Siddall e Virkkunen-Fullenwider (2009) hanno condotto un'analisi SWOT sugli EMI all'Università di Helsinki. L'analisi SWOT è uno strumento strategico di analisi dei punti di forza (Strengths), di

debolezza (Weaknesses), delle opportunità (Opportunities) e delle minacce (Threats) applicabile a diversi contesti:

SWOT analysis is a strategic analysis tool for use in context analysis. The acronym refers to the domains it considers: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. It combines an assessment of the strengths and weaknesses of an organisation, geographical area or sector with assessment of the opportunities and threats posed by the environment. (EXACT – EU External Action Wiki¹⁷, 19/09/2025).

Di seguito, si riprende l'analisi condotta da Lehtonen, Pitkänen, Siddall e Virkkunen-Fullenwider (2009), ampliata includendo altri contributi che analizzano i corsi EMI, come per esempio la ricerca sui corsi EMI all'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna pubblicata da Borghetti e Zanoni (2020).

2.5.1 Strengths

Per quanto riguarda i punti di forza, gli EMI attraggono studenti internazionali, aiutano gli studenti a fare gruppo e rendono i discenti più concentrati e orientati al raggiungimento degli obiettivi formativi (*goal-oriented*). Borghetti e Zanoni (2020: 175) hanno riscontrato simili punti di forza, ma hanno illustrato che all'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, gli EMI tendono a essere scelti dagli studenti internazionali e non da quelli italiani, creando *de facto* una frattura tra studenti internazionali e studenti locali. Se uno degli obiettivi è quello di coinvolgere e riunire studenti internazionali e locali, ma l'effetto è un allontanamento del corpo studenti locali dagli EMI, allora bisognerebbe indagarne le cause e ricavare delle soluzioni. Inoltre, Borghetti (2020:113) sottolinea come un corso in lingua inglese non basti a rendere un corso internazionale. Gli EMI, per poter essere coerenti con gli obiettivi sia del Processo di Bologna, sia dell'IaC, dovrebbero favorire una prospettiva internazionale che favorisca lo scambio e lo sviluppo interculturale; perciò, gli EMI non dovrebbero essere una traduzione in inglese del corso in italiano.

2.5.2 Weaknesses

Lehtonen, Pitkänen, Siddall e Virkkunen-Fullenwider (2009: 269-270) sostengono che l'Università di Helsinki abbia introdotto troppi programmi EMI, riempendoli di false promesse. La scarsa qualità di questi EMI non attrae abbastanza studenti competenti e motivati. Sottolineano, inoltre, come da un lato il risultato di un test d'inglese, come il TOEFL, spesso non sia il riflesso delle vere competenze linguistiche dello studente. Dall'altro, uno studente con un alto livello d'inglese non è sempre altamente competente nella disciplina dell'EMI. Un'ulteriore critica viene mossa nei confronti dei docenti che non sempre hanno le competenze linguistico-culturali per insegnare un EMI. A questo proposito Volchenkova e Kravtsova (2021) discutono sulla formazione dei docenti russi per i corsi EMI. Al momento, però, non esiste una figura che possa formare i docenti per questo tipo di corso, in quanto una formazione linguistica non sarebbe sufficiente (ibid.: 187). Tuttavia,

¹⁷ <https://wikis.ec.europa.eu/spaces/ExactExternalWiki/pages/50109063/SWOT+Analysis> 19/09/2025

esistono delle linee guida pedagogiche a sostegno dei docenti e dei discenti, come per esempio gli Educational Quality at Universities for inclusive international Programmes (EQUiIP) o le Transnational Alignment of English Competences (TAEC) o il Project EMI Handbook. Il problema linguistico dei docenti porta a riflettere sul giusto processo di assunzione dei docenti EMI. Da una parte, alcuni sostengono che il livello di inglese debba essere uno dei requisiti principali, sebbene non sia stata ancora fissata una soglia internazionalmente riconosciuta; dall'altra, si pensa a delle certificazioni per l'insegnamento degli EMI o dei corsi di formazione obbligatori. I docenti, da parte loro, risultano a volte restii a cambiare il loro metodo didattico o a migliorare il loro livello di inglese, a favore di migliori tecniche pedagogiche (Volchenkova & Kravtsova, 2021: 194):

The challenges that EMI trainers encountered fell into three broad categories: language issues, resistance to changing their teaching styles and their lack of expertise in the content areas of EMI teachers. The lack of EMI trainees' proficiency in English is one of the most recurrent topics in the trainers' interviews. (ibid.: 207)

2.5.3 Opportunities

L'internazionalizzazione a Casa potrebbe essere una grande opportunità per gli studenti locali, i quali potrebbero usufruire di un'istruzione di qualità e di stampo internazionale. Inoltre, il riconoscimento dei diplomi a livello europeo permette ai diplomati di accedere e tessere una rete di contatti internazionali. Una buona offerta formativa internazionale migliora, altresì, l'immagine dell'università e questo la rende più attrattiva per studenti internazionali (Lehtonen, Pitkänen, Siddall & Virkkunen-Fullenwider, 2009: 271). Ormai, l'università non è più solo un'istituzione di diffusione del sapere, ma un vero e proprio brand (Coleman, 2006; Borghetti, 2020). Le classificazioni, i punteggi e i dati orientano gli studenti nella scelta dell'università e il tasso di docenti e studenti internazionali è uno dei dati utilizzati per calcolare i ranking universitari (Cannata, 2021).

Anche l'offerta formativa può collaborare all'attrattività dei curricula; l'IaC potrebbe essere l'opportunità per riformare i piani di studi universitari, con uno stampo più internazionalizzante. Perché un curriculum sia internazionale, però, non basta che questo venga insegnato in inglese, ma deve anche fornire un approccio internazionale alla disciplina insegnata (Borghetti, 2020: 112-113). Per questo, gli EMI potrebbero anche essere un'opportunità per i docenti, i quali potrebbero cogliere l'occasione per migliorare le loro competenze linguistiche e modificare il loro metodo d'insegnamento (Bendazzoli, 2015).

Infine, l'IaC è una grande fonte di opportunità per gli studenti ma anche per l'università come istituzione: un maggiore tasso di internazionalizzazione permette di attrarre studenti internazionali e aumentare la sua visibilità e competitività a livello internazionale (Borghetti & Zanoni 2020: 181).

2.5.4 Threats

Il futuro degli EMI dipende dalla loro capacità di attrarre studenti internazionali. La mancata partecipazione può essere causata dalla scarsa qualità dell'insegnamento o dalle conoscenze linguistiche insufficienti

(Lehtonen, Pitkänen, Siddall & Virkkunen-Fullenwider, 2009: 271). Questo ha conseguenze socio-economiche per l'università, in quanto l'uso della lingua inglese è in molti casi «un'imposizione dall'alto finalizzata al conseguimento di obiettivi socioeconomici» (Molino, 2015: 140).

Se si guardano i dati di AlmaLaurea del 2024¹⁸, si può notare una bassa partecipazione alle discipline STEM di “studenti stranieri”, definizione basata «sul Paese di cittadinanza del soggetto in formazione» (CRUI, 2018: 7). Nelle Tabelle 1 e 2 si riportano le percentuali di studenti stranieri divisi per tipo di corso e gruppo disciplinare.

LAUREATI 2023 CHE HANNO RISPOSTO AL QUESTIONARIO ALMALAUREA	% studenti stranieri	% laurea di primo livello	% laurea magistrale a ciclo unico	% laurea magistrale biennale
Architettura e Ingegneria civile (8.819 soggetti)	10,6	5,6	3,2	18,6
Ingegneria industriale e dell'informazione (32.969 soggetti)	6,0	3,1		9,4
Informatica e Tecnologie ICT (5.241 soggetti)	8,4	3,6		17,1
Scientifico (29.919 soggetti)	4,1	2,0		6,6

Tabella 1 - Percentuale studenti stranieri discipline STEM. Fonte: AlmaLaurea 2024

LAUREATI 2024 CHE HANNO RISPOSTO AL QUESTIONARIO ALMALAUREA	% studenti stranieri	% laurea di primo livello	% laurea magistrale a ciclo unico	% laurea magistrale biennale
Architettura e Ingegneria civile (8.690 soggetti)	13,6	6,6	4,8	24,5
Ingegneria industriale e dell'informazione (33.832 soggetti)	6,5	3,1		10,5
Informatica e Tecnologie ICT (6.110 soggetti)	9,9	4,6		18,9
Scientifico (30.378 soggetti)	4,8	1,8		8,0

Tabella 2 - Percentuale studenti stranieri discipline STEM. Fonte: AlmaLaurea 2025

I dati raccolti mostrano come nelle lauree magistrali ci sia un maggior numero di studenti stranieri. Non avendo i dati su quanti studenti stranieri seguano corsi internazionali, non si può dedurre che i corsi internazionali vengano seguiti per la maggior parte da studenti italiani. Nonostante questo, si evidenzia una sempre maggiore percentuale di studenti stranieri che frequentano corsi STEM negli atenei italiani, si passa infatti dal 1,7% nel 2005 al 6,9% nel 2024, ovvero un aumento del 5,2% in 19 anni (vedi Tab. 3).

LAUREATI STRANIERI DISCIPLINE STEM	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
%	1,7	2,0	2,3	2,4	2,4	2,9	2,8	3,1	3,2	3,6
LAUREATI STRANIERI DISCIPLINE STEM	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
%	3,4	3,6	3,7	3,7	3,9	4,3	4,8	5,2	6,0	6,9

Tabella 3 - Percentuale studenti stranieri discipline STEM. Fonte: AlmaLaurea 2025

Inoltre, esiste una crescente preoccupazione sul ridotto apprendimento contenutistico negli EMI.

¹⁸<https://www2.almalaurea.it/cgi-php/universita/statistiche/tendine.php?anno=2023&LANG=it&config=profilo> 11/09/2025

Lastly, we conclude that there continue to be concerns that content learning will be affected by EMI and that professionals of all types should not turn a blind eye to those concerns. (Briggs, Dearden & Macaro, 2018: 692)

Se si scoprisse che l'apprendimento in lingua inglese ha un impatto negativo sull'apprendimento, allora l'esistenza degli EMI sarebbe pericolosamente minacciata.

La mancanza di fondi, la scarsa attrattività e le insufficienti competenze linguistiche potrebbero, perciò, mettere in pericolo l'esistenza dei corsi EMI.

2.6 CONSIDERAZIONI FINALI

Gli English as a Medium of Instruction (EMI) in ambito accademico sono corsi tenuti in inglese di discipline non legate all'insegnamento della lingua. Questi tipi di corsi si sono moltiplicati a seguito del Processo di Bologna e alla conseguente Internazionalizzazione a Casa (IaC). Gli EMI hanno elementi comuni alle lezioni omologhe in italiano, ma presentano alcune caratteristiche proprie. Per esempio, i docenti EMI, che solitamente non sono madrelingua inglesi, tendono a richiedere più frequentemente un feedback ai discenti, a riformularsi per essere più chiari e a usare segnali metadiscorsivi per strutturare meglio il discorso.

Molte critiche mosse contro gli EMI riguardano la pronuncia, l'accento e gli errori linguistici dei docenti; alcuni discenti, infatti, lamentano dei problemi di comprensione dovuti all'insufficiente livello di inglese del corpo docenti. Tuttavia, bisognerebbe prendere in considerazione anche il livello di inglese degli studenti che affermano di avere difficoltà nel capire i concetti dietro le parole e non le singole parole. Questo potrebbe essere dovuto all'elevato sforzo cognitivo necessario per comprendere dei concetti in una lingua straniera.

Oltre ai problemi di comprensione, in questo capitolo sono stati analizzati anche i tipi di interazione presenti nei corsi EMI. Diversi studi osservano due tipi di interazione: dall'alto e dal basso. La prima è frutto della volontà del docente, il quale pone domande alla classe o chiede ai discenti di riformulare ciò che ha appena spiegato. La seconda, invece, viene portata avanti dagli studenti stessi che intervengono autonomamente durante la lezione, sia per aiutare il docente, sia per contribuire alla spiegazione.

La percezione dei corsi EMI dei docenti e dei discenti presentano punti discordanti: i primi affermano che la scarsa interazione e le difficoltà di comprensione siano dovuti all'insufficiente livello di inglese degli studenti; quest'ultimi affermano, invece, che l'inglese del professore spesso pregiudica la comprensione. Gli studi pubblicati in materia confermano da una parte la versione degli studenti. Dall'altra, vengono individuate alcune variabili che influenzano la comprensione da parte dei discenti, tra cui il loro livello di inglese, l'età, l'esperienza pregressa con corsi tenuti in inglese e la vicinanza della loro madrelingua a quella del docente.

Per individuare i punti di forza, di debolezza, le opportunità e le minacce dei corsi EMI è stata redatta una SWOT analysis, basandosi su alcuni articoli presenti in letteratura (Lehtonen, Pitkänen, Siddall & Virkkunen-Fullenwider, 2009; Borghetti & Zanoni, 2020; Volchenkova & Kravtsova, 2021). Se da una parte gli EMI posso portare a una grande internazionalizzazione delle università e dei corsi con l'opportunità di modificare e aggiornare alcuni curricula, dall'altra questi sono anche sottoposti a numerose sfide, come per esempio, la possibile formazione dei docenti, l'effettiva attrattività dei corsi e i fondi limitati.

In conclusione, in questo capitolo è stato analizzato il fenomeno degli EMI, cercando di individuarne le caratteristiche e le sfide principali. Il livello di inglese dei docenti sembra essere una delle principali critiche mosse nei confronti degli EMI. Nel prossimo capitolo si affronterà il tema dell'Educational Interpreting, o interpretazione in ambito accademico: una soluzione messa in atto principalmente in Sudafrica per risolvere il problema del multilinguismo all'università. L'interpretazione simultanea delle lezioni è stata inclusa anche in alcuni corsi dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna per sostenere l'Internazionalizzazione a Casa e da una parte garantire una buona comprensione delle lezioni da parte degli studenti italiani, e dall'altra aiutare i docenti con un livello di inglese insufficiente.

3 L'EDUCATIONAL INTERPRETING NEGLI EMI

Con il termine “Educational Interpreting” o “Interpretazione in ambito accademico” si intende l’interpretazione simultanea delle lezioni scolastiche o universitarie. Solitamente, si usa per indicare il servizio di interpretazione in lingua dei segni per i discenti e docenti sordi o con gravi problemi d’udito (Bendazzoli, 2015). In questo capitolo, invece, questo termine verrà utilizzato per indicare il servizio di interpretazione simultanea, sussurrata e non, fornito da alcune università per preservare il multilinguismo e prevenire l’esclusione linguistica dei discenti o dei docenti (Cecchi, 2021/2024).

3.1 INTERNAZIONALIZZAZIONE E EDUCATIONAL INTERPRETING

Bendazzoli (2015) si chiede come e se il fenomeno dell’internazionalizzazione accademica può essere legato alla mediazione linguistica, in particolare alla traduzione e all’interpretazione.

Nel suo questionario indaga la percezione dell’internazionalizzazione e valuta la possibilità di istituire un servizio di interpretazione simultanea delle lezioni, come avviene in Sudafrica alla Stellenbosch University e alla North-West University. Da una parte gli EMI vengono visti come un’opportunità per attrarre studenti internazionali, perfezionare il proprio inglese, costruire classi miste e con visioni più aperte e per migliorare la reputazione dell’università. Dall’altra, gli studenti che hanno partecipato al questionario di Bendazzoli (2015) lamentano la scarsità di risorse economiche, la ridotta quantità di studenti internazionali, la mancanza di competenze e di formazione e un basso livello di inglese, così come la possibile perdita della padronanza dei termini specifici e specialistici in italiano. Queste opportunità e queste preoccupazioni ricordano quelle già menzionate nel capitolo precedente ma Bendazzoli (2015) introduce un ulteriore elemento: la possibilità di avere un servizio di interpretazione e traduzione per sormontare gli ostacoli presentati dagli EMI, mantenendo i loro benefici.

Nel suo questionario chiede ai partecipanti di esprimere la loro opinione in merito a questa opportunità. La risposta è negativa, in quanto questa soluzione viene percepita come un’opzione insostenibile:

Apart from financial constraints, which were mentioned even by the subjects in favour of this possibility, the main drawbacks reported by survey participants are linked to a general preference of direct communication, the assumed lack of expert (terminological) knowledge by interpreters, the fact that interpreters are perceived more as an obstacle, lack of trust towards interpreters, technical difficulties. (ibid.: 170)

Eppure, esistono casi in cui il servizio di Educational Interpreting è già stato introdotto, come in Italia, presso l’Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, e in Sudafrica, alla North-West University e alla Stellenbosch University. Anche in questi contesti, tuttavia, l’interprete non sempre viene percepito come una figura di supporto (Brewis, Lotter, De Kock, De Jager, Botha, Wheeler & Van den Berg, 2022) e il servizio presenta ancora

marginari di miglioramento. Nonostante le difficoltà, l'Educational Interpreting costituisce ormai una componente strutturale di alcune università, in particolare in Sudafrica, dove per la prima volta si è scelto di introdurre l'interpretazione simultanea durante le lezioni accademiche.

Using interpreting services may make it possible for these students to absorb information in their own language or in a language in which they are more proficient. In this sense, the use of interpreting becomes a learning strategy. (ibid.: 149)

3.2 LA CULLA DELL'EDUCATIONAL INTERPRETING: IL SUD AFRICA

Nel 1988 in Sudafrica si istituì un modello d'insegnamento universitario duplice in afrikaans e in inglese, per cui tutte le lezioni venivano erogate in entrambe le lingue. In seguito a queste politiche, la Rand Afrikaans University, ora Università di Johannesburg, affermò che il mercato non era abbastanza grande per giustificare l'esistenza di un'università solo in afrikaans. Nel 2002, i discenti che studiavano in inglese sorpassavano di gran lunga gli studenti che seguivano i corsi in afrikaans. Nel 2004, la proporzione tra chi studiava in inglese e chi in afrikaans era pari a 4:1 (Pienaar, 2012: 27-28).

La duplicazione dei corsi portò a una marginalizzazione degli studenti che seguivano i corsi in afrikaans, poiché non avevano accesso ad alcune lezioni tenute da professori che parlavano solo in inglese. Non tutti i docenti, infatti, sapevano parlare in afrikaans e in inglese (ibid.). Di conseguenza, la duplicazione dei corsi non era sempre possibile. Nel 2003, nel campus Potchefstroom della North-West University, a Potchefstroom Mahikeng Vanderbijlpark in Sudafrica, si iniziò un progetto di ricerca per includere un servizio di interpretazione simultanea dall'afrikaans in inglese per gli studenti che ritenevano di avere un livello troppo basso di afrikaans per poter seguire le lezioni (Van Rooy, 2005). L'anno seguente, venne erogato dalla stessa università un servizio di Educational Interpreting più esteso e che continuò a crescere negli anni successivi, spingendo altre università a offrire lo stesso servizio:

This application of simultaneous interpreting was the first of its kind. The programme, which started with 17 periods per week in 2004, has grown exponentially. In 2011, about 1 500 periods per week were serviced at the Potchefstroom and Vaal Triangle campuses of the NWU. Smaller educational interpreting services are running at the University of the Free State and the University of Stellenbosch. Simultaneous interpreting was also implemented in projects at one secondary and two primary schools. (Vorster & Zerwick, 2013: 225)

L'Università di Johannesburg e quella di Free State hanno condotto dei progetti pilota per indagare la fattibilità del servizio di Educational Interpreting ma in entrambi i casi si è giunti alla conclusione che il servizio non era necessario o fattibile, nel secondo caso anche a causa della politica linguistica dell'Università (Verhoef & Du Plessis, 2008).

Di seguito verranno descritti i servizi di interpretazione realizzati dalla North-West University e dalla Stellenbosch University, due pilastri e riferimenti dell' Educational Interpreting, per indagare quali siano le sfide, i vantaggi e gli svantaggi vissuti da queste due Università.

3.2.1 North-West University (NWU)

La North-West University (NWU) fu istituita il 1° gennaio 2024 Potchefstroom Mahikeng Vanderbijlpark in Sudafrica, in seguito al piano nazionale governativo sudafricano per la trasformazione dell'istruzione universitaria. La nuova North-West University fu il risultato della fusione tra la vecchia NWU, la Potchefstroom University for Christian Higher Education e il Sebokeng Campus. Oggi l'Università si estende su tre campus e l'offerta accademica include otto facoltà; inoltre, è attivo un servizio di apprendimento a distanza¹⁹.

3.2.1.1 Il servizio di Educational Interpreting alla NWU

Come già visto nel paragrafo precedente, la NWU fu la prima università sudafricana a offrire l'interpretazione simultanea delle lezioni accademiche. Van Rooy (2005), infatti, condusse un progetto di ricerca per valutare la fattibilità di un servizio di Educational Interpreting tramite *chuchotage* o interpretazione sussurrata usando il bidule.

Il sistema bidule viene così definito dall'associazione professionale italiana di interpreti di conferenza Asso Interpreti²⁰:

L'interpretazione con *bidule* è una tecnica di interpretazione simultanea utilizzata principalmente durante piccoli *workshop*, eventi meno formali, le visite aziendali in movimento. In questo tipo di interpretazione, l'interprete utilizza un dispositivo chiamato *bidule* o '**sistema di traduzione portatile**' che è costituito da trasmettitori e ricevitori muniti di auricolari, simili a quelli usati dalle guide turistiche. L'interprete parla nel microfono del *bidule* e la sua voce viene trasmessa in modalità *wireless* agli auricolari degli ascoltatori, che possono quindi ascoltare l'interpretazione in tempo reale. Questo metodo consente all'interprete di lavorare in modo indipendente e in qualsiasi ambiente, senza dover necessariamente essere in una postazione fissa.

L'interpretazione simultanea è stata considerata una via di mezzo tra l'insegnamento in inglese (EMI) e l'insegnamento in afrikaans (*Afrikaans as a Medium of Instruction – AMI*) ed era un'alternativa più economica rispetto alla duplicazione dei corsi. I risultati del progetto furono positivi: l' Educational Interpreting si rivelò fattibile, efficace, ed economicamente sostenibile:

The apparent lower cost solution of a single medium of instruction, be that English or Afrikaans, is offset by the drop in subsidy income for the university. Therefore, 'incurring the additional cost' of a multilingual classroom is compensated for by an improved student performance,

¹⁹ <https://www.nwu.ac.za/welcome> 19/09/2025

²⁰ <https://assointerpreti.it/interpretazione-con-bidule/>, 19/09/2025

which translates into more subsidy from government in terms of the present funding dispensation. (Van Rooy, 2005: 88)

Inoltre, un modello di duplicazione dei corsi per la NWU era insostenibile anche a causa del numero limitato di docenti e di aule nei campus dell'Università. L'Educational Interpreting si rivelò, dunque, la soluzione più sostenibile per garantire il multilinguismo alla NWU (Blaauw, 2008: 311).

Negli anni successivi, il servizio si ampliò velocemente e lo staff di interpreti e dei loro assistenti, ovvero futuri interpreti accademici ancora in formazione che fornivano supporto linguistico e organizzativo, comprendeva più di 40 persone. Data l'ampiezza del servizio, la NWU doveva assicurarsi di offrire un servizio di qualità con interpreti competenti a larga scala. Si pensò, dunque, di istituire dei percorsi di formazione per interpreti in ambito accademico per rispondere alla domanda crescente del servizio (ibid: 301-302). I partecipanti ai corsi non erano solo interpreti professionisti, ma anche esperti delle discipline da interpretare a cui venivano insegnate le diverse tecniche d'interpretazione. Dopo una prima fase di formazione, i partecipanti venivano sottoposti a dei test d'interpretazione per selezionare coloro che avrebbero fatto parte dello staff di interpreti della NWU (ibid.: 305).

La qualità dell'interpretazione è un elemento che bisogna monitorare costantemente per poter migliorare il servizio offerto e quindi avere una maggiore soddisfazione tra gli utenti. Alla fine di ogni corso interpretato, gli studenti possono lasciare la loro valutazione sull'accuratezza terminologica e vengono organizzate delle sessioni di discussione con i docenti per valutare il servizio di Educational Interpreting (ibid.).

Ad oggi, il servizio di interpretazione simultanea delle lezioni viene ancora offerto ed è ritenuto fondamentale per mantenere il multilinguismo all'interno dei campus e per permettere ai discenti di avere una transizione efficace dall'istruzione secondaria a quella terziaria (North-West University, 2022).

3.2.2 Stellenbosch University (SU)

La Stellenbosch University fu istituita ufficialmente il 2 Aprile 1918 a Stellenbosch, in Sudafrica. A centosette anni dalla sua fondazione, ora si estende su cinque campus e ha un'offerta formativa che si estende su dieci facoltà, un grande ampliamento se si considera che nel 1918 esistevano solo quattro facoltà²¹.

3.2.2.1 Il servizio di Educational Interpreting alla SU

Clausen (2011) ha condotto un esperimento pilota alla Stellenbosch University sulla fattibilità di un servizio di Educational Interpreting, indagando anche le percezioni degli studenti, le implicazioni logistiche e i punti positivi e negativi osservati. Come fece Van Rooy (2005), Clausen (2011) scelse la modalità di interpretazione sussurrata (*chuchotage/whispering interpreting*) utilizzando l'apparecchiatura *bidule* della Sennheiser. Anche in questo caso, l'Educational Interpreting alla SU risultò attuabile, sebbene esistessero alcuni ostacoli. Inoltre,

²¹ <https://www0.sun.ac.za/100/en/our-centenary-story/> 19/09/2025

gli studenti lo ritennero utile un servizio di interpretazione simultanea, anche se si dichiaravano generalmente soddisfatti della politica linguistica dell'Università.

L'interpretazione simultanea delle lezioni venne introdotta ufficialmente nel 2012 per facilitare la comunicazione nelle classi in cui coesistono madrelingua inglesi e afrikaans (Brewis, Lotter, De Kock, De Jager, Botha, Wheeler & Van den Berg, 2022). Alla SU, oggi, è possibile scegliere il tipo di corso in base alle preferenze linguistiche: si possono seguire corsi in afrikaans e in inglese, corsi bilingue o monolingue. L'Educational Interpreting è offerto automaticamente in presenza e online al primo anno nei corsi bilingui delle lauree triennali (*undergraduate modules*); dal secondo anno in poi, è un servizio che viene erogato se ufficialmente richiesto (Stellenbosch University, 2021). Secondo quanto affermato dalla dott.ssa Alta van Rensburg del Language Center della SU in uno scambio di mail a fine settembre 2025, alla SU vengono interpretati 18 moduli, pari a 68 lezioni a settimana in inglese, afrikaans e isiXhosa. Il servizio è prevalentemente fornito a distanza ma alcune volte viene portato avanti in sede utilizzando la tecnica del *chuchotage*. Negli ultimi due anni, undici interpreti si occupano del servizio di Educational Interpreting, tra cui un freelancer. La dott.ssa Alta Van Rensburg sottolinea che sette degli interpreti assunti dall'università hanno anche altre responsabilità, oltre a quella di interpreti accademici.

3.2.2.2 *La percezione del servizio di Educational Interpreting degli studenti della SU*

Brewis, Lotter, De Kock, De Jager, Botha, Wheeler e Van den Berg (2022) hanno condotto uno studio sulla percezione degli studenti della SU dell'Educational Interpreting. I risultati sono molto interessanti, in quanto sollevano problematiche inedite.

Per esempio, gli studenti lamentano una sensazione di fastidio dovuto a un talvolta eccessivo lasso di tempo che intercorre tra l'oratore e la resa dell'interprete:

As an intrinsic feature of human interpreting, a certain degree of lag between the source and target utterances is unavoidable. Participants reported positively on interpreters with a short lag time that closely followed the lecturer's delivery; conversely, a longer lag time scored highest for hindrance to learning (ibid.: 154)

Questo, infatti, li fa sentire persi e confusi anche a causa della non corrispondenza tra gesti e parlato. Inoltre, si genera un senso di esclusione, soprattutto durante le sessioni di domanda e risposta. In alcuni casi, poi, l'interprete non riesce a sentire la domanda e quindi non la rende, generando un'omissione che ostacola la comprensione dell'interazione.

Per quanto riguarda, invece, le caratteristiche locutorie dell'interprete, una resa monotona e affrettata viene valutata negativamente rispetto a un tono vivace e controllato. Inoltre, l'interprete deve mantenere la

tecnicità del linguaggio settoriale e allo stesso tempo spiegare in modo chiaro sono elementi giudicati di estrema importanza.

This level of quality requires a combination of strong technical and language skills from the interpreter. Not only must they keep up with the speed of the source delivery, but must also maintain an even pace, use clear pronunciation and employ an appropriate tone of voice throughout. Technical language must be appropriate in the context. Moreover, the interpreted utterance must not only provide a translation of a specific source text utterance; it must facilitate conceptual meaning-making through the use of accessible vocabulary and conformity to the structure, style and idiom of the target language. (ibid.:157)

Si può dedurre che le aspettative sulla resa dell'interprete siano elevate e, giustamente, esigenti. Per poterle soddisfare l'interprete deve trovarsi nelle condizioni per poter effettuare una resa di alta qualità, deve poter sentire bene, non deve esserci un eccessivo rumore di sottofondo e deve potersi preparare adeguatamente. Per quanto riguarda la preparazione, è essenziale che tra i docenti e gli interpreti ci sia un'ottima comunicazione fuori e dentro la classe per ottenere i risultati sperati (Clausen, 2011). Con i materiali necessari e una buona formazione e comunicazione, la qualità dell'Educational Interpreting migliorerebbe.

If interpreters have sufficient preparation material at their disposal and are adequately prepared for a specific lecture, they are less likely to make errors or drop information or fall behind the lecturer. And if they do, they will be more likely to stop the lecturer quickly and request clarification of a term or ask them to slow down slightly, and thereby ensure that their listeners are not further disadvantaged. (Brewis, Lotter, De Kock, De Jager, Botha, Wheeler & Van den Berg, 2022: 158)

Nonostante le raccomandazioni presentate in studi precedenti, Brewis, Lotter, De Kock, De Jager, Botha, Wheeler e Van den Berg (2022) affermano che queste non sono state accolte, pregiudicando la qualità del servizio di Educational Interpreting offerto dalla SU.

3.3 IL PROGETTO DI RICERCA SULL'EDUCATIONAL INTERPRETING ALL' ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Nel 2020, il Dipartimento di Interpretazione e Traduzione (DIT) dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna (UNIBO) presso il campus di Forlì avviò il progetto di ricerca denominato "Educational Interpreting and multilingualism: progetto pilota di interpretazione simultanea durante le lezioni universitarie" su iniziativa della prof.ssa Mariachiara Russo che ne è il tutor scientifico. Lo scopo è quello di fornire un servizio di Educational Interpreting dall'italiano in inglese e viceversa nei corsi aderenti per favorire il multilinguismo e una buona comprensione dei concetti spiegati a lezione.

3.3.1 Il progetto pilota di Educational Interpreting del DIT (UNIBO)

L'idea del progetto nacque per garantire ai discenti una comprensione profonda dei concetti esposti dai docenti in aula e per preservare la specificità dei linguaggi specialistici delle diverse discipline, mantenendo l'elemento del multilinguismo, attraverso l'interpretazione simultanea delle lezioni (Cecchi, 2021). Un ulteriore obiettivo è quello di supportare i docenti italofoeni che ritengono di non avere un livello di inglese adeguato a insegnare in lingua straniera.

Il servizio di *educational interpreting* si pone come scopo ulteriore quello di consentire ai docenti che non padroneggiano sufficientemente la lingua inglese di esprimersi al meglio delle proprie capacità per poter impartire il proprio corso. (ibid.: 416)

Cecchi (2021) afferma che il progetto, ispirato al Servizio di Educational Interpreting del Language Service della Stellenbosch University, doveva inizialmente tenersi in presenza ma, a seguito delle misure restrittive dovute alla pandemia da Covid-19, il servizio è stato erogato online.

3.3.1.1 Modalità d'erogazione del servizio

La didattica a distanza e l'interpretazione da remoto hanno ridotto le possibilità di interazione tra i docenti, i discenti e gli interpreti, un elemento che Clausen (2011) reputa fondamentale per la buona riuscita del servizio, ma allo stesso tempo hanno reso possibile l'erogazione dell'Educational Interpreting. Durante questa prima fase, le lezioni si tenevano su *Voiceboxer*, «una piattaforma multilingue *web-based* per l'organizzazione di *webinar*, videoconferenze e presentazioni via Internet che include la possibilità di utilizzare più canali audio per l'ascolto multilingua» (Cecchi, 2021: 425).

Con l'allentamento delle restrizioni sanitarie, i docenti e i discenti tornarono in presenza nelle aule, mentre gli interpreti si collegavano a distanza tramite un software di video-teleconferenza. La scelta è ricaduta su *Zoom*, in quanto aveva già integrata la funzionalità "Interpretariato Linguistico"²². Questa modalità viene mantenuta ancora oggi: gli studenti che desiderano usufruire del servizio di Educational Interpreting si collegano su *Zoom* attraverso il proprio PC, smartphone o tablet e impostano il canale audio da loro desiderato.

3.3.1.2 Il possibile ruolo della pressione sociale nella decisione di usufruire di un servizio di interpretariato

Con la formula del *Bring Your Own Device* (BYOD), gli studenti devono organizzarsi anticipatamente per usufruire del servizio di Educational Interpreting, portando un dispositivo e delle cuffie. Anche in contesti in cui i dispositivi sono messi liberamente a disposizione, le cuffie rimangono un elemento visibile e distintivo. Si potrebbe indagare se esiste una relazione tra la pressione sociale e l'utilizzo di un servizio di interpretazione. In alcune ricerche, si è visto come il pubblico sia meno incline all'uso di dispositivi per l'interpretazione, quando

²² https://support.zoom.com/hc/it/article?id=zm_kb&sysparm_article=KB0064771 21/09/2025

viene loro chiesto esplicitamente se vorrebbero usufruire del servizio. Troviamo un esempio di questa tendenza all'interno di una classe universitaria nell'articolo di Pienaar (2012: 34):

The interpreter asked the students if they needed interpreting. This was the first time that the question was posed to them; up until then, the headsets were merely handed out. It was clear that the students felt uncomfortable, as they were in fact listening to the lecturer in English when the interpreter arrived. Two students raised their hands in response to the interpreter's question, but when the rest of the class indicated that they did not need the headsets, these two also declined.

Il discente che sceglie di usufruire del servizio di Educational Interpreting è costretto ad esporsi: le cuffie, infatti, sono un elemento visibile quando la didattica viene erogata in presenza. In questi casi, un ulteriore elemento che probabilmente entra anche in gioco è la cosiddetta *peer pressure* o la pressione sociale esercitata dai pari o coetanei:

Peer pressure refers to the influence exerted by one or more peers on an individual to conform to their preferred decisions or behaviors. (Can, V., & Kucukoglu, S., 2022)

Chi ascolta la versione interpretata della lezione potrebbe, perciò, essere giudicato negativamente dal resto della classe.

3.3.1.3 I corsi coperti dal servizio di interpretazione simultanea

Le tipologie di corsi coperti dal servizio di Educational Interpreting sono vari. Cecchi (2021) sottolinea quanto la preparazione sia fondamentale e parte integrante del progetto pilota: i cinque interpreti dell'équipe, infatti, si riuniscono spesso per studiare i materiali di preparazione dell'incarico e per organizzare la fornitura del servizio. Di seguito, nelle Tabelle 4 e 5 vengono riportati i corsi erogati negli A.A. 2023/2024²³ e 2024/2025²⁴:

CORSI COPERTI A.A. 2023/2024	Cod. Corso	Dipartimento	Docente	Corso di Laurea	Ore di Lezione	Direzionalità	Interpreti
NATIONAL IDENTITIES, HISTORICAL MEMORY AND ARCHAEOLOGY IN WESTERN AND CENTRAL ASIA	96063	DBC Ravenna	Pierfrancesco Callieri	Laurea Magistrale in International cooperation on human rights and intercultural heritage	30	IT -> EN	Francesco Cecchi, Giulia Arletti
HISTORY OF EASTERN EUROPE	83438	DSPS Forlì	Francesco Privitera	Laurea in Scienze internazionali e diplomatiche	60	EN -> IT	Francesco Cecchi, Giacomo Collini
MATHEMATICAL MODELS FOR INDUSTRIAL ENGINEERING	B2374	DIN Forlì	Leonardo Seccia	Laurea Magistrale in Mechanical engineering for sustainability	60	IT -> EN	Francesco Cecchi, Brenda Morini
HISTORY OF NOMADISM	85508	DBC Ravenna	Paolo Ognibene	Laurea Magistrale in International cooperation on human rights and intercultural heritage	30	IT -> EN	Francesco Cecchi, Giulia Arletti
POLITICAL PHILOSOPHY (Modulo 4)	B1857	DSPS Forlì	Francesco Raschi	Laurea in International studies	10	IT -> EN	Giacomo Collini, Alessio Langiano
GEOGRAPHY OF CULTURAL AND INTERCULTURAL HERITAGE	85600	DBC Ravenna	Giorgio Mangani	Laurea Magistrale in International cooperation on human rights and intercultural heritage	30	IT -> EN	Francesco Cecchi, Giacomo Collini
GEOGRAPHY OF THE EURO-MEDITERRANEAN REGION	85491	DBC Ravenna	Mario Angelo Neve	Laurea Magistrale in International cooperation on human rights and intercultural heritage	60	IT -> EN	Francesco Cecchi, Alessio Langiano
SCIENCE OF CLIMATE CHANGE AND CLIMATE ACTIONS	94133	DICAM Bologna	Alberto Montanari	Competenze trasversali	20	EN -> IT	Francesco Cecchi, Giulia Arletti
MUSEUM STUDIES	93151	DISCI Bologna	Nicola Santopuoli	Laurea Magistrale in Archeologia e culture del mondo antico			Francesco Cecchi, Giacomo Collini

Tabella 4 - Corsi 2023/2024 Fonte: Sito progetto pilota DIT sull'Educational Interpreting

²³ <https://airtable.com/appiLjP7qxd3mItC/shrLROkvB1ICGwJEv/tblMHpAWVfiiNeUfr> 21/09/2025

²⁴ <https://airtable.com/appiLjP7qxd3mItC/shrBfnTpGRfCgEYyv/tblup7FjNq7bEFac8> 21/09/2025

CORSI COPERTI A.A. 2024/2025	Cod. Corso	Dipartimento	Docente	Corso di Laurea	Ore di Lezione	Direzionalità	Interpreti
MATHEMATICAL MODELS FOR INDUSTRIAL ENGINEERING	B2374	DIN Forlì	Leonardo Seccia	Laurea Magistrale in Mechanical engineering for sustainability	60	IT -> EN	Francesco Cecchi, Brenda Morini
POLITICAL PHILOSOPHY (Modulo 4)	B1857	DSPS Forlì	Francesco Raschi	Laurea in International studies	10	IT -> EN	Giacomo Collini, Alessio Langiano
DIALOGUE INTERPRETING, ADVANCED	B5955	DIT Forlì	Natacha Niemants	Laurea Magistrale in Interpretazione - Curriculum INTECO	40	IT -> EN	Francesco Cecchi, Giulia Arletti
INTRODUCTION TO CONSECUTIVE INTERPRETING (Modulo 1)	B5956	DIT Forlì	Amalia Amato	Laurea Magistrale in Interpretazione - Curriculum INTECO	20	IT -> EN	Francesco Cecchi, Giacomo Collini
TECHNOLOGY-ASSISTED INTERPRETING I	B6082	DIT Forlì	Claudia Lecci	Laurea Magistrale in Interpretazione - Curriculum INTECO	30	IT -> EN	Francesco Cecchi, Giulia Arletti

Tabella 5 - Corsi 2024/2025 Fonte: Sito progetto pilota DIT sull'Educational Interpreting

Si può notare che nell'ultimo anno accademico il servizio era erogato esclusivamente dall'italiano all'inglese; mentre nell'A.A. precedente vi erano entrambe le direzionalità. Inoltre, i corsi coperti appartengono a diversi dipartimenti STEM e non STEM. In particolare, il docente di "Mathematical Models for Industrial Engineering" ha optato per l'uso dell'Educational Interpreting per garantire l'laC del corso, in questo modo la spiegazione è in italiano ed è presente l'interpretazione verso l'inglese per i discenti che la desiderano.

3.3.2 La percezione del servizio di Educational Interpreting degli studenti di UNIBO

Alla fine di ogni corso, viene chiesto agli studenti di compilare un questionario, per monitorare la qualità del servizio e per avere dei dati quantitativi sul livello di gradimento. Nella prima parte si raccolgono alcuni dati sui discenti tra cui il loro livello di inglese e italiano, il tasso frequenza e se hanno usufruito o meno del servizio di interpretazione. Nella seconda parte, invece, si chiede di valutare il servizio di Educational Interpreting (Cecchi, 2024).

L'85% dei 65 partecipanti al sondaggio si è dichiarato "Molto d'accordo" e "D'accordo" con l'affermazione "Il servizio è utile e necessario per classi universitarie con un pubblico multilingue", un risultato che mostra una percezione positiva del servizio erogato:

Preliminary data from the following question ("Do you agree with the following sentence: This service is very useful and necessary for University lectures with a multilingual audience") show that 85% of the 65 respondents replied "Strongly agree" or "agree" out of the 5 options available (the others being "Strongly disagree", "Disagree" and "Neutral"). (ibid.: 55)

Cecchi (2024) afferma che per avere risultati statisticamente significanti bisognerà attendere ancora qualche anno, ma i dati raccolti finora suggeriscono un leggero aumento di discenti che passano gli esami e un generale gradimento del servizio offerto.

3.4 CONSIDERAZIONI FINALI

L'Educational Interpreting o interpretazione simultanea delle lezioni accademiche è un servizio erogato sia in Sudafrica sia in Italia per facilitare la convivenza di multilinguismo e eccellenza accademica all'interno delle università.

Alla NWU e alla SU in Sudafrica, l'Educational Interpreting è parte integrante dell'offerta formativa e viene erogata da un lato per facilitare il passaggio dall'istruzione secondaria a quella terziaria e dall'altro per permettere ai discenti di seguire le lezioni nella lingua che ritengono più adatta alle loro esigenze.

In Italia, la possibilità di offrire un servizio di interpretazione simultanea delle lezioni accademiche presa in considerazione da Bendazzoli (2015) è stata messa in pratica all'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna all'interno del progetto pilota "Educational Interpreting and multilingualism: progetto pilota di interpretazione simultanea durante le lezioni universitarie".

I risultati e i dati raccolti nei diversi articoli analizzati in questo capitolo suggeriscono che l'Educational Interpreting sia uno strumento utile e fattibile per promuovere il multilinguismo e l'inclusione linguistica. Tuttavia, i dati della SU ricordano che il servizio è in continua evoluzione e presenta ancora alcuni elementi da migliorare. La qualità dell'interpretazione, infatti, è fondamentale per la buona riuscita del servizio. Di conseguenza, è necessario mettere l'équipe di interpreti nelle condizioni di erogare il servizio al meglio delle proprie possibilità, fornendo materiali adeguati e garantendo una preparazione appropriata. Inoltre, i discenti affermano che una resa monotona e affrettata e un lasso di tempo troppo lungo tra le parole del docente e la resa dell'interprete ostacolano la buona comprensione della lezione.

Pertanto, un servizio di interpretazione simultanea delle lezioni può essere utile e proficuo se vengono rispettati alcuni standard di qualità. Solo in questo modo, l'Educational Interpreting diventa uno strumento che agevola, e non ostacola, la comprensione.

4 ANALISI DEL QUESTIONARIO: “PERCEZIONE E INTERAZIONE NELLE LEZIONI ACCADEMICHE IN INGLESE”

È stato redatto un questionario online per indagare la percezione sulla comprensibilità e sul grado di interazione presente nei corsi STEM EMI. In collaborazione con la dott.ssa Jane Helen Johnson, ricercatrice in ambito EMI da diversi anni presso l’Alma Mater Studiorum – Università di Bologna. Il testo del questionario si trova nell’Appendice I (pp. 88-92).

4.1 METODI, MATERIALI, OBIETTIVI E LIMITI DEL QUESTIONARIO

Il questionario anonimo creato su Google Form è composto da 18 domande ed è rivolto a discenti universitari italofofoni di corsi STEM EMI. Il link al questionario è stato inviato a gruppi whatsapp di almeno sei corsi universitari STEM e la compilazione era di natura volontaria. Si stima che il sondaggio sia stato ricevuto da più di 200 persone italofone e non. Sono state raccolte 20 risposte: 18 di studenti italofofoni di lauree magistrali STEM e due di studenti non-italofofoni. Per quest’ultimi, il questionario si è interrotto automaticamente, in seguito alla domanda sul loro livello di italiano, in quanto il loro profilo non corrispondeva al campione desiderato.

L’obiettivo del questionario è quello di raccogliere le percezioni degli EMI da parte di studenti universitari frequentanti corsi STEM in inglese. In particolare, la prima sezione indaga l’influenza del livello di inglese del partecipante e del docente sulla comprensione della lezione. La seconda, invece, si concentra sulla percezione dell’interazione in classe, elemento fondamentale per il buon apprendimento dei discenti (Long, 1996; Gass & Mackey, 2007; Johnson & Picciuolo, 2020). Infine, la terza e ultima parte analizza l’opinione dei partecipanti riguardo a un possibile servizio di interpretazione simultanea dall’inglese all’italiano delle lezioni accademiche.

Il questionario presenta diversi limiti, legati sia alla compilazione volontaria sia alla dimensione del campione. Essendo un questionario online, solo una piccola parte degli studenti che ha ricevuto il link ha effettivamente risposto. Inoltre, molte domande erano a scelta multipla o chiuse, al fine di ridurre i tempi di compilazione; era presente una sola domanda aperta che permetteva ai partecipanti di esprimersi liberamente. Un’intervista avrebbe forse favorito uno scambio più naturale e consentito di comprendere più a fondo le percezioni dei partecipanti e le motivazioni sottostanti. La dimensione ridotta del campione non consente di trarre conclusioni generalizzabili, ma permette comunque di raccogliere alcune percezioni e opinioni di un gruppo di studenti e studentesse.

4.2 PROFILO DEI PARTECIPANTI

L’età media del campione è di 24 anni (età minima: 22; età massima: 29) e i partecipanti seguono tutti corsi di laurea magistrale STEM in inglese. Dei diciotto partecipanti, quattordici studiano all’Alma Mater Studiorum –

Università di Bologna, mentre i restanti quattro studiano al Politecnico di Milano. Undici di loro affermano di avere un livello C1 in inglese, quattro un livello B2 e tre un C2 (vedi Tab. 7). I partecipanti seguono diversi corsi STEM ma tutti nell'ambito ingegneristico (vedi Tab. 6):

N° PARTECIPANTE	UNIVERSITÀ	CORSO DI STUDI
1	UNIBO	Civil Engineering – Science of Climate Change
2	UNIBO	Civil Engineering – Science of Climate Change
3	POLIMI	Mechanical Engineering – Computational Mechanical Design
4	POLIMI	Mechanical Engineering – Computational Mechanical Design
5	POLIMI	Space Engineering
6	UNIBO	Aerospace Engineering
7	UNIBO	Aerospace Engineering
8	UNIBO	Aerospace Engineering
9	UNIBO	Aerospace Engineering
10	UNIBO	Aerospace Engineering
11	UNIBO	Mechanical Engineering for Sustainability
12	UNIBO	Aerospace Engineering
13	POLIMI	Environmental and Land Planning Engineering
14	UNIBO	Civil Engineering – Science of Climate Change
15	UNIBO	Aerospace Engineering
16	UNIBO	Civil Engineering – Science of Climate Change
17	UNIBO	Mechanical Engineering for Sustainability
18	UNIBO	Civil Engineering – Science of Climate Change

Tabella 6 - Ateneo di origine partecipanti questionario

4.3 ANALISI DEI DATI

4.3.1 Ostacoli alla comprensione

Nel questionario si chiedeva quanto la conoscenza dell'inglese ostacolasse la comprensione delle lezioni e dei concetti spiegati. I partecipanti dovevano indicare su una scala da 0 (Per nulla) a 5 (Molto) quanto percepivano che il loro livello d'inglese interferisse con la buona comprensione della lezione (vedi Fig. 1 e 2). I risultati ottenuti si basano sulla percezione personale dei partecipanti e, data l'entità ridotta del campione preso in esame, possono essere letti come una tendenza e non come un riflesso esatto della realtà.

Quanto pensi la tua conoscenza della lingua inglese abbia ostacolato la comprensione delle lezioni di questo corso?

18 risposte

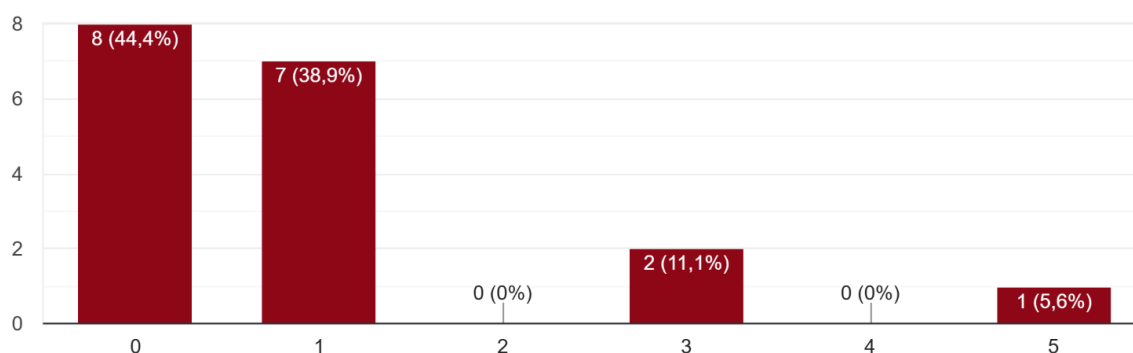


Figura 1 – Percezione della comprensione della lezione da parte dello studente

Quanto pensi la tua conoscenza della lingua inglese abbia ostacolato la comprensione dei concetti spiegati nelle lezioni di questo corso?

18 risposte

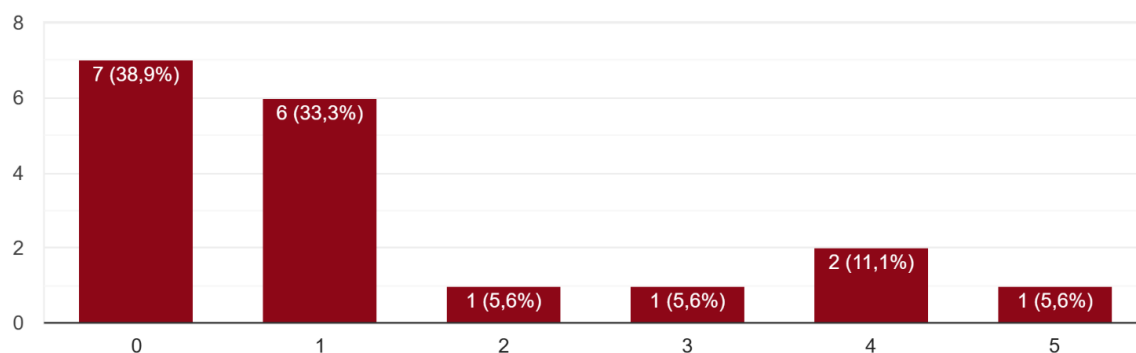


Figura 2 – Percezione della comprensione dei concetti spiegati da parte dello studente

Le risposte sulla comprensione delle lezioni indicano che la maggior parte dei partecipanti non ha problemi di comprensione dovuti alla conoscenza della lingua inglese (vedi Fig. 1 e 2). Nella comprensione dei concetti, due partecipanti affermano di avere più difficoltà (vedi Fig. 2). Questo risultato si allinea con le conclusioni di Miller (2007) che afferma, come abbiamo visto in precedenza, che i discenti spesso non colgono i concetti spiegati, sebbene capiscano le singole parole dette dal docente. Tuttavia, non è possibile dedurre dai dati raccolti se si tratti di un problema legato alla lingua.

Le risposte cambiano leggermente quando si chiede ai partecipanti quanto l'inglese del docente abbia ostacolato la comprensione delle lezioni e dei concetti spiegati. Infatti, nella Fig. 3 si può osservare che sei partecipanti hanno selezionato il numero 2 e altri sei il numero 3. Invece, nella Fig. 1, due partecipanti hanno selezionato il numero 3 e nessuno il numero 2. Nonostante questo spostamento, una buona parte dei partecipanti, circa il 30%, dichiara di non aver problemi di comprensione dovuti all'inglese del docente (vedi Fig. 3 e 4). Dai dati raccolti, solo 3 partecipanti, ovvero il 16,7%, (vedi Fig. 4), dichiarano di avere avuto problemi di comprensione dei concetti spiegati a causa del livello linguistico del docente.

Quanto pensi la lingua inglese parlata dal docente abbia ostacolato la comprensione delle lezioni di questo corso?

18 risposte

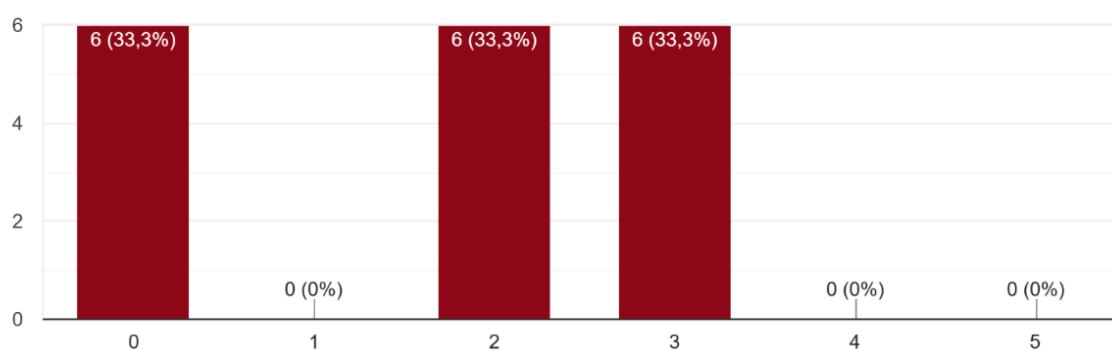


Figura 3 – Percezione influenza livello linguistico del docente sulla comprensione delle lezioni

Quanto pensi la lingua inglese parlata dal docente abbia reso difficile la comprensione dei concetti spiegati nelle lezioni di questo corso?

18 risposte

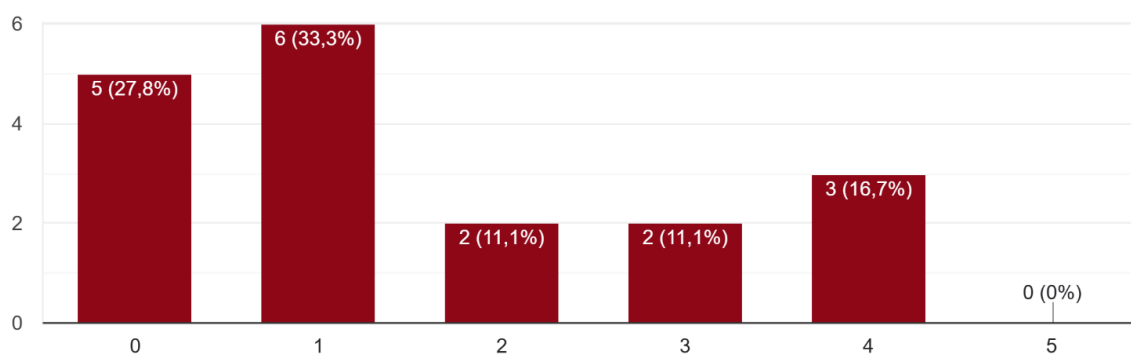


Figura 4 – Percezione influenza livello linguistico del docente sulla comprensione dei concetti spiegati

È interessante osservare la possibile correlazione tra le risposte selezionate e il livello linguistico dei partecipanti (vedi Tab. 7). I partecipanti 3, 12, 14 e 18 hanno dichiarato di avere un livello B2 ma solo il partecipante 14 ha dichiarato di avere molti problemi di comprensione dovuti al proprio livello di inglese. Anche i partecipanti 3 e 12 hanno riferito di avere alcune difficoltà di comprensione dovute al loro livello linguistico. Al contrario, il partecipante 18 dichiara di non avere problemi di comprensione. Invece, i

partecipanti 17 e 7 di livello C1 e il partecipante 14 di livello B2 hanno dichiarato di avere alcuni problemi di comprensione dei concetti, a causa del livello linguistico del docente (vedi Tab. 7).

N°	LIVELLO DI INGLESE DEI PARTECIPANTI	FIG. 2	FIG. 3	FIG. 4	FIG. 5
1	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	0	1	0	0
2	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	0	0	0	0
3	B2 (Cambridge First Certificate - FCE)	3	3	2	2
4	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	1	4	3	3
5	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	0	0	0	0
6	C2 (Cambridge Proficiency - CPE)	0	0	0	0
7	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	1	1	3	4
8	C2 (Cambridge Proficiency - CPE)	1	1	0	1
9	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	1	1	2	1
10	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	0	0	0	1
11	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	1	0	2	0
12	B2 (Cambridge First Certificate - FCE)	3	4	3	2
13	C2 (Cambridge Proficiency - CPE)	0	0	3	1
14	B2 (Cambridge First Certificate - FCE)	5	5	3	4
15	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	0	0	2	1
16	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	0	1	2	3
17	C1 (Cambridge Advanced - CAE)	1	2	3	4
18	B2 (Cambridge First Certificate - FCE)	1	1	2	1

Tabella 7 - Risposte selezionate dai/dalle partecipanti per le domande Fig. 1, 2, 3 e 4

Le percezioni sopra riportate sono in contrasto con le risposte selezionate nella domanda successiva (vedi Fig. 5 e Tab. 8). Infatti, il 44,4% dei partecipanti, quasi la metà, ha dichiarato che il livello di inglese e l'accento e/o pronuncia del docente ha reso difficile la comprensione delle lezioni. Questo dato si allinea con i risultati ottenuti da Johnson e Picciuolo (2023): anche in quel caso la maggior parte del campione italofono aveva negato di avere avuto problemi di comprensione, criticando, però, la pronuncia dei docenti. Nell'articolo si afferma che gli studenti familiarizzano con l'accento e la pronuncia non-standard del docente, e ciò fa aumentare l'intelligibilità della lezione. Un altro dato in contrasto con risultati della domanda precedente riguarda il legame tra i concetti spiegati e la comprensibilità. Infatti, il 38,9% ha affermato che la comprensione dei concetti è ardua a causa della loro complessità.

Nella Figura 5 è stato riportato il grafico con la raccolta delle risposte dei partecipanti per la domanda "Quale elemento ha reso difficile la comprensione?". Le risposte tra cui scegliere erano le seguenti (Fig. 5): il mio livello di inglese, l'accento e/o la pronuncia del docente, la complessità dei concetti spiegati, il livello di inglese del docente, non ho avuto problemi di comprensione e la velocità del parlato del docente. Il 44,4% dei partecipanti ha selezionato l'accento e/o pronuncia del docente e il suo livello di inglese come elementi che ostacolano la comprensione, in netto contrasto con le risposte precedenti (vedi Fig. 3 e 4).

Dato che si potevano selezionare più risposte, nella Tabella 8 sono state riportate le risposte selezionate da ogni partecipante.

Quale elemento ha reso difficile la comprensione?

18 risposte

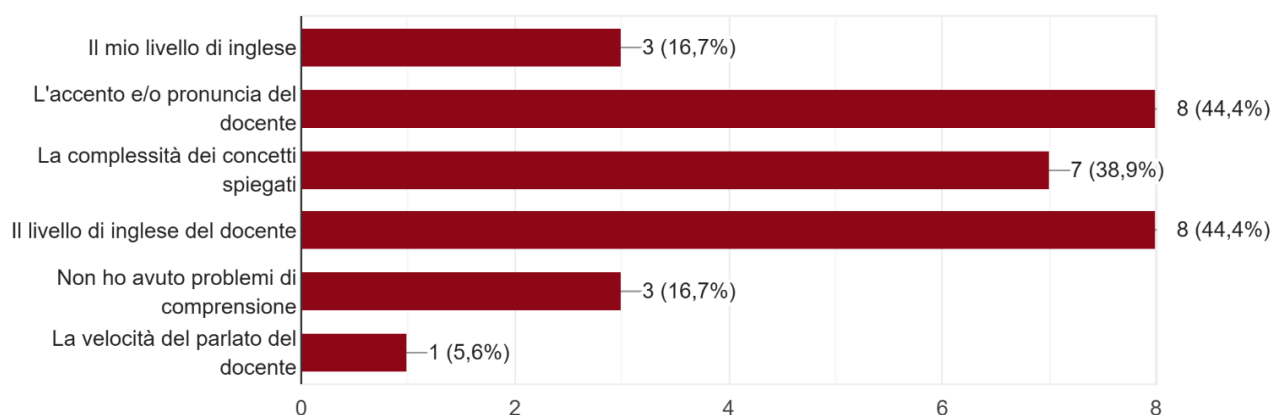


Figura 5 - Elementi che rendono difficile la comprensione secondo i/le partecipanti

N°	RISPOSTE SELEZIONATE
1	La complessità dei concetti spiegati
2	Non ho avuto problemi di comprensione
3	Il mio livello di inglese, La complessità dei concetti spiegati
4	La complessità dei concetti spiegati
5	Non ho avuto problemi di comprensione
6	L'accento e/o pronuncia del docente
7	Il livello di inglese del docente
8	L'accento e/o pronuncia del docente, La complessità dei concetti spiegati
9	L'accento e/o pronuncia del docente, Il livello di inglese del docente
10	La complessità dei concetti spiegati, Il livello di inglese del docente
11	L'accento e/o pronuncia del docente
12	Il mio livello di inglese, Il livello di inglese del docente
13	L'accento e/o pronuncia del docente, Il livello di inglese del docente
14	Il mio livello di inglese, La velocità del parlato del docente
15	Il livello di inglese del docente, Non ho avuto problemi di comprensione
16	L'accento e/o pronuncia del docente, La complessità dei concetti spiegati
17	L'accento e/o pronuncia del docente, Il livello di inglese del docente
18	L'accento e/o pronuncia del docente, La complessità dei concetti spiegati, Il livello di inglese del docente

Tabella 8 - Risposte selezionate dai/dalle partecipanti per la domanda "Quale elemento ha reso difficile la comprensione?"

4.3.2 La percezione dell'interazione

La seconda sezione del questionario voleva indagare la percezione dell'interazione durante le lezioni. Come già visto nei precedenti capitoli, l'apprendimento viene facilitato grazie a una buona interazione durante le lezioni. Diversi docenti EMI affermano di voler incentivare gli scambi comunicativi in classe, senza ottenere il risultato desiderato (Johnson & Picciuolo, 2020: 6).

Sono state raccolte 16 risposte sull'interazione in classe, in quanto due risposte, purtroppo, non sono state registrate da Google Form. Il risultato resta chiaro: il 62,5% dei partecipanti afferma che ci sia poca interazione nelle lezioni sia in inglese che in italiano. Il 30% dichiara, invece, che c'è tanta interazione in quelle in inglese quanto in quelle in italiano (vedi Fig. 6).

Pensi che le lezioni in inglese di questo corso di studio siano più o meno interattive rispetto a quelle in italiano?

16 risposte

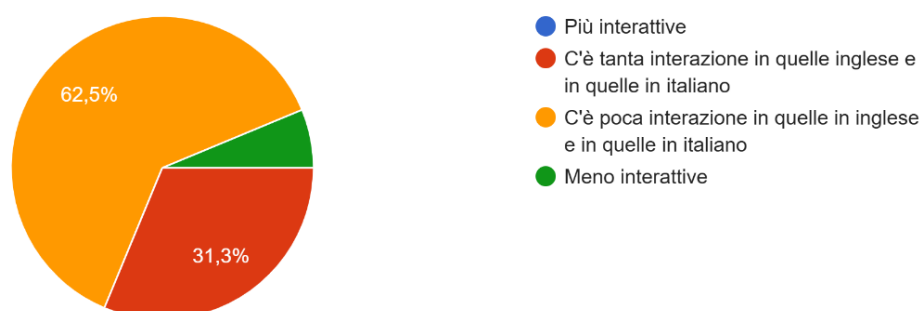


Figura 6 - Percezione dell'interazione nei corsi EMI rispetto ai corsi in italiano

Di conseguenza, si può dedurre che l'interazione nei corsi EMI sia uguale a quella nei corsi in italiano, sia in positivo, sia in negativo. I dati raccolti, infatti, mostrano che il 93,8% dei partecipanti pensa che non ci siano differenze di interazione tra i corsi erogati in inglese e quelli in italiano: il 62,5% pensa ci sia poca interazione in entrambi, mentre il 31,3% afferma che ci sia tanta interazione in entrambi (vedi Fig. 6). La mancanza di interazione può essere influenzata da diversi fattori: potrebbe essere legata allo stile didattico del docente ma anche alla volontà di partecipare attivamente degli studenti. Secondo i dati raccolti (vedi Fig. 7), la maggiorparte dei partecipanti interviene raramente (4 partecipanti), qualche volta (6 partecipanti) o abbastanza spesso (4 partecipanti).

Partecipi attivamente alle lezioni di questo corso di studio?

18 risposte

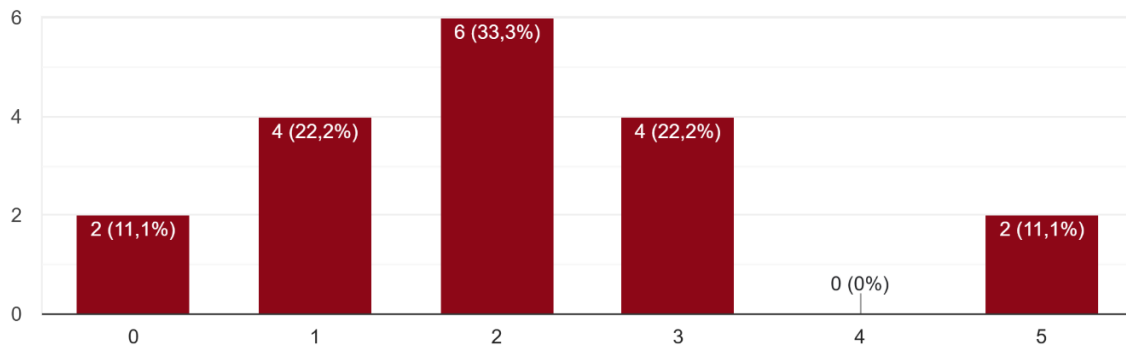


Figura 7 - Percezione partecipazione personale alle lezioni

Sebbene la partecipazione personale alle lezioni non sia molto attiva, la conoscenza della lingua inglese non sembra essere un elemento che la ostacola (vedi Fig. 8). Si può dunque affermare che la scarsa interazione in classe potrebbe essere dovuta allo stile didattico scelto dal docente, che solitamente opta per una lezione frontale, che non incoraggia una partecipazione attiva.

Quanto la conoscenza della lingua inglese ostacola la tua partecipazione durante la lezione?

18 risposte

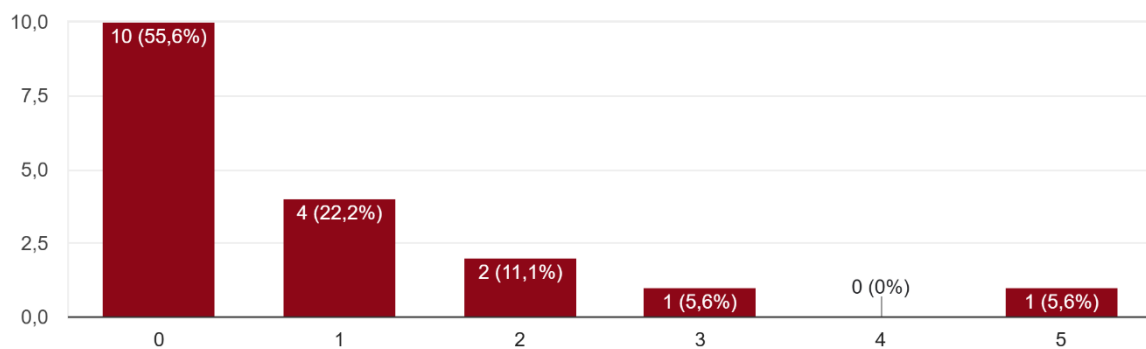


Figura 8 - Percezione partecipanti dell'inglese come ostacolo alla comprensione

4.3.3 L'interpretazione durante le lezioni accademiche o Educational Interpreting

Nell'ultima sezione del questionario si chiedeva ai partecipanti se usufruirebbero di un servizio di interpretazione simultanea delle lezioni dall'inglese all'italiano, qualora fosse disponibile (vedi Fig. 9).

Usufruiresti di un servizio di interpretazione simultanea dall'inglese all'italiano durante le lezioni accademiche in inglese di questo corso?

18 risposte

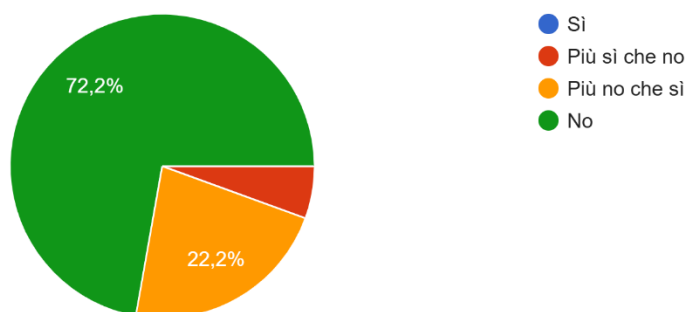


Figura 9 - Risposta partecipanti alla domanda "Usufruiresti di un servizio di interpretazione simultanea dall'inglese all'italiano durante le lezioni accademiche in inglese di questo corso?"

Circa il 95% dei partecipanti ha indicato che non si avvarrebbe di un servizio di Educational Interpreting; tuttavia, bisogna tenere in considerazione una variabile importante, già vista nel capitolo precedente, ovvero la relazione tra la pressione sociale, ossia l'influenza esercitata dai coetanei che porta a conformarsi con il gruppo (Can, V., & Kucukoglu, S., 2022), e l'usufruire di un servizio di interpretazione simultanea (cfr. 3.3.2). Non avendo intervistato direttamente i partecipanti, non si può sapere se la risposta fosse in parte influenzata dalla pressione sociale. Il mondo STEM è ormai un mondo anglofono e ammettere di avere difficoltà nella comprensione della lingua inglese potrebbe portare a un senso di esclusione dalla comunità di appartenenza.

Nel questionario, infine, si chiedeva ai partecipanti di giustificare brevemente la risposta alla domanda "Usufruiresti di un servizio di interpretazione simultanea dall'inglese all'italiano durante le lezioni accademiche in inglese di questo corso?" (vedi Tab. 9):

N°	RISPOSTA	GIUSTIFICAZIONE
1	No	La traduzione simultanea mi fa perdere la conoscenza dei termini tecnici
2	No	Perché comprendo sia l'inglese che l'italiano
3	Più no che sì	Ho inserito più no che sì, soprattutto pensando a specifici corsi molto teorici. In questi entra in gioco non solo le parole del docente, ma soprattutto la spiegazione a 360 gradi, con cambi di tono ed enfasi in ben determinati punti.
4	Più no che sì	La non conoscenza della lingua allunga i tempi necessari ad apprendere i concetti e allunga il processo di studio, ma penso sia meglio provare a tradurre da solo data la mia esperienza passata con programmi di traduzione automatica non accurati

5	No	Nel mio corso di studi (space engineering), così come nelle altre facoltà ingegneristiche, la lingua è a supporto di molte formule, grafici, tabelle, che usano un linguaggio universale. Pertanto anche avendo qualche difficoltà nel riconoscere una parola inglese o una frase, il concetto generale può essere comunque intuito a livello matematico/fisico. Diciamo che reputo meno difficile perdere il filo del discorso, avendo magari dei passaggi matematici da seguire, rispetto ad un corso di filosofia o psicologia per esempio, dove i periodi sono molto lunghi e complessi, e anche il lessico disciplinare è molto particolare. Credo in realtà che la difficoltà maggiore la riscontrino gli studenti stranieri, che sentono un inglese spesso molto maccheronico e con un forte accento italiano.
6	No	Penso che tenere le lezioni in inglese, specialmente in ambito STEM dove la collaborazione internazionale è molto frequente, sia un valore aggiunto
7	No	Il problema è il basso livello di conoscenza di inglese di alcuni professori, i quali non riescono a spiegare il concetto in modo efficace avendo un vocabolario di inglese ridotto
8	No	No perché sono in grado di capire e seguire bene le lezioni, la difficoltà che ho avuto è parlare un po' in inglese
9	No	Non è necessario alla Comprensione
10	No	Mi sembra uno spreco di soldi da parte dell'università (e questa cosa già accade ad ingegneria meccanica magistrale) e soprattutto per chi sa parlare entrambe le lingue rende tutto più difficile da seguire
11	No	Non ritengo necessaria la traduzione simultanea. Tuttavia un professore di un corso del primo semestre ha usufruito di traduttori simultanei perché non parla inglese
12	Più no che sì	Penso che sia più un problema di professori che spiegando in inglese sono più limitati dal lessico e quindi la spiegazione degli argomenti risulta più complessa
13	No	Non penso serva, i corsi in inglese non sono obbligatori e questo sprona la conoscenza di una lingua che oggi giorno è necessaria. Suggerirei corsi di inglese per i docenti
14	Più sì che no	Può essere utile ma comunque l'esame dovrebbe essere fatto in lingua inglese quindi non so se abbia tanto senso.
15	No	Essendo le lezioni in inglese, le dispense in inglese, l'esame in inglese, il lavoro fuori dall'Italia in inglese, la traduzione dei concetti in italiano sarebbe solo un passaggio in più. Inoltre la maggior parte dei libri/articoli/documenti riguardo queste materie (ingegneria aerospaziale) sono in inglese. Risulta quindi a me più facile fare tutti i ragionamenti in inglese
16	No	Seguo un corso in inglese e ritengo che sia corretto che il mio livello di inglese sia adeguato per comprenderlo e portarlo a termine, altrimenti non avrei potuto accedere al corso
17	Più no che sì	Se devo avere l'interprete durante le lezioni, tanto vale non fare il corso in inglese
18	No	Perché ho deliberatamente scelto di seguire un corso di laurea interamente in inglese per migliorare le mie competenze di lingua, specialmente in ambito tecnico

Tabella 9 – Risposte e giustificazioni partecipanti per la domanda sul se usufruirebbero di un servizio di Educational Interpreting

Diversi partecipanti hanno giustificato il loro probabile non-utilizzo del servizio di Educational Interpreting facendo leva sulla loro scelta di studiare in inglese (partecipante 13, 17, 18) e sul valore aggiunto che ha questa opportunità (partecipante 6, 15). Come si è già visto nei capitoli precedenti (cfr. capitolo 1), l'inglese è diventato ormai la lingua della scienza ed è giusto dare la possibilità ai discenti di imparare e studiare

direttamente in lingua. Tuttavia, Bendazzoli (2015) riflette sulla perdita terminologica nella propria L1, dovuta all'uso degli EMI:

"The anglication of academia apparently has a negative impact on the retention and development of specific terminology in one's L1, to the point that some subjects admitted to experiencing difficulties when having to talk about their research field in Italian." (ibid.: 170-171)

Studiare in inglese permette ai discenti di cercare lavoro anche al di fuori dell'Italia poiché la comunicazione scientifica si è ormai anglicizzata e allo stesso tempo li allontana dal mercato di lavoro italiano.

Altri partecipanti affermano di capire bene l'inglese e perciò di non aver bisogno dell'interpretazione simultanea in italiano per comprendere meglio i concetti spiegati (partecipante 2, 5, 9, 11). I partecipanti 14 e 15, in particolare, si concentrano sul vantaggio di studiare in inglese sia per passare l'esame, sia per conformarsi al mondo scientifico anglofono. Invece, il partecipante 10 sottolinea come l'Educational Interpreting rappresenti un cattivo investimento per l'università, soprattutto nel caso in cui gli studenti conoscano già entrambe le lingue. Tuttavia, Van Rooy (2005) evidenzia che l'assunzione di interpreti a tempo pieno comporterebbe costi inferiori rispetto alla duplicazione dei corsi in due lingue. Se un corso venisse erogato esclusivamente in inglese, sorgerebbe il problema dell'esclusione degli studenti che non si sentono in grado di seguire un insegnamento interamente in lingua inglese. Ciò potrebbe generare differenze nelle opportunità di apprendimento tra chi conosce l'inglese e chi non lo conosce, una disparità che potrebbe essere risolta con un servizio di Educational Interpreting. Per quanto riguarda il secondo punto sollevato dal partecipante 10, relativo alla difficoltà di seguire le lezioni interpretate, Brewis, Lotter, De Kock, De Jager, Botha, Wheeler e Van den Berg (2022) hanno invece rilevato che ascoltare simultaneamente la voce dell'interprete e quella dell'oratore può richiedere un ulteriore sforzo cognitivo. Gli studenti possono infatti trovare snervante e disorientante dover mantenere costantemente la concentrazione su una sola voce mentre ne percepiscono due in contemporanea:

Having to listen to the lecture via earphones and hearing two voices throughout the lecture placed a significant additional cognitive burden on participants: "You have to focus extra, extra, extra hard." They described it as disorienting and even unnerving: "It was awkward. You don't know where to concentrate. I didn't know what to do about that." (ibid.: 154)

Se, da un lato, il problema economico può essere discusso, dall'altro la percezione simultanea di due voci potrebbe rappresentare un ostacolo da ridurre o eliminare. A tal proposito, Cecchi (2024) osserva che questa difficoltà è stata affrontata e superata grazie all'adozione di alcuni accorgimenti tecnici.

I partecipanti 5, 7, 11, 12 e 13 fanno emergere nuovamente il problema dell'inglese del docente. Se per i discenti, secondo quanto visto fino ad ora, seguire le lezioni in inglese non costituisce una difficoltà aggiuntiva,

l'inglese del docente sembra esserlo. Il partecipante 11 afferma di aver avuto un docente che si è avvalso del servizio di interpretazione simultanea verso l'inglese, in quanto il professore in questione non riteneva di avere un livello adatto per tenere una lezione in lingua. Questa soluzione potrebbe risolvere alcune delle problematiche sollevate dai discenti. I docenti, infatti, sarebbero liberi di parlare nella loro madrelingua, spiegando i concetti senza limitazioni linguistiche e i discenti potrebbero usufruire dell'interpretazione in inglese fatta da un professionista, in grado di riportare con accuratezza e precisione ciò che viene spiegato. Un'alternativa potrebbe essere far seguire dei corsi di perfezionamento ai docenti, perché riescano a gestire meglio delle lezioni in lingua inglese.

Purtroppo, si deve constatare che non tutti i partecipanti hanno compreso il concetto di interpretazione simultanea, nonostante nel questionario fosse stata fornita una breve spiegazione:

L'interpretazione simultanea è una tecnica interpretativa che prevede la traduzione orale in tempo reale da una lingua A (in questo caso l'inglese) a una lingua B (in questo caso l'italiano).
(p. 92)

Il partecipante 3, per esempio, sembra pensare che l'interprete non cerchi di mantenere il tono dato dall'oratore e che chi usufruisce del servizio viene escluso dall'interazione. Il lavoro di un interprete implica anche tenere un tono coinvolgente e non monotono ed essere il più fedele possibile alle intenzioni comunicative dell'oratore. Chi si avvale dell'interpretazione condivide la situazione comunicativa con gli altri partecipanti, in questo caso con il resto della classe. La critica mossa solleva nuovamente la problematica analizzata nel capitolo precedente sul lasso di tempo che intercorre tra l'oratore e la resa dell'interprete (cfr. 3.2.2.2). Se è eccessivo, questo rischia di compromettere la comprensione della lezione e fa sorgere una sensazione di esclusione e confusione. Con una équipe di interpreti professionisti, ben preparati e che lavorano nelle giuste condizioni, questo problema potrebbe essere limitato. Il partecipante 4, invece, paragona gli interpreti a un programma di traduzione automatica; sebbene possano sbagliare, gli interpreti hanno come obiettivo ultimo una resa accurata e precisa. Con una preparazione adeguata e imparando dalle esperienze pregresse, gli errori possono essere limitati e le rese perfezionate. Questa preparazione prevede, altresì, un'attenta ricerca terminologica che permette loro di trasmettere anche i termini più tecnici. Infine, si può ipotizzare che il partecipante 1 facesse riferimento ai termini tecnici in inglese, utili in un contesto internazionale, anche se in quel caso basterebbe consultare le dispense e i materiali in lingua inglese forniti dal docente.

4.4 RISULTATI E CONSIDERAZIONI FINALI

I risultati del questionario raccolgono le opinioni di 18 studenti di ingegneria (vedi Tab. 6), provenienti dal Politecnico di Milano (4 partecipanti) e dall'Università di Bologna (14 partecipanti). Dalle risposte al questionario si evince che gli studenti che hanno partecipato allo studio non reputano che il loro livello di

inglese possa essere un ostacolo alla comprensione delle lezioni e dei concetti specialistici spiegati o all'interazione all'interno degli EMI. Affermano, invece, che l'inglese del docente potrebbe essere un ostacolo alla comprensione, anche per gli studenti internazionali. Per quanto riguarda l'Educational Interpreting, i partecipanti affermano che si tratta di un servizio di cui non usufruirebbero, in quanto studiare in inglese viene percepito come un punto di forza strategico, piuttosto che come un ostacolo. Bisognerebbe, però, indagare se effettivamente chi studia in inglese ha più possibilità all'estero, rispetto a chi sa l'inglese ma ha studiato in italiano.

Inoltre, i partecipanti affermano di avere un livello di inglese adeguato a comprendere i corsi in lingua straniera; tuttavia, il livello di inglese del docente non sembra essere adatto. Infatti, viene percepita dagli studenti un sentimento di fatica nel docente, dovuto probabilmente al dover spiegare in una lingua diversa dalla propria L1 (vedi Tab. 9).

Sebbene i risultati del questionario non possano considerarsi rappresentativi delle percezioni della totalità degli studenti universitari STEM EMI, esso raccoglie diverse opinioni e può essere un punto di partenza per uno studio più approfondito e sulla percezione degli EMI e dell'Educational Interpreting in Italia.

5 ANALISI DEL CORPUS: ESTRATTI DI LEZIONI EMI STEM INTERPRETATE DALL'INGLESE ALL'ITALIANO

Due delle domande di ricerca di questa tesi vogliono identificare nel corpus le caratteristiche del linguaggio accademico STEM EMI trovate in letteratura e verificare la precisione e l'accuratezza della resa interpretativa. Come già visto nei capitoli precedenti (cfr. capitolo 3), la qualità è un elemento fondamentale per la buona riuscita del servizio, per questo motivo, in questo capitolo verranno analizzati 222 estratti selezionati da cinque diverse lezioni EMI in ambito STEM interpretate dall'inglese all'italiano. L'obiettivo è quello di valutare la precisione e la tecnicità della resa interpretata ma anche cercare le caratteristiche dell'eloquio EMI nel parlato del docente secondo i criteri descritti nel capitolo 2.

5.1 METODI E MATERIALI

In questo capitolo vengono analizzate cinque registrazioni delle lezioni del corso "Science of Climate Change and Climate Action". I materiali sono stati gentilmente forniti dal prof. Francesco Cecchi, assegnista di ricerca e *chief interpreter* del progetto pilota di ricerca "Educational Interpreting and Multilingualism – Interpretazione simultanea delle lezioni universitarie".

Le prime tre lezioni, denominate in Appendice II Lezione 1, 2 e 3, risalgono all'anno accademico 2023/2024 mentre le altre due, Lezione 4 e 5, all'anno accademico 2022/2023. Due diversi docenti hanno tenuto le lezioni e si sono alternati 3 diversi interpreti. Dato che l'analisi proposta non vuole essere una critica *ad personam*, si è scelto di non specificare né l'oratore, né l'interprete nei vari estratti.

Innanzitutto, le lezioni sono state trascritte tramite il software WhisperGUI²⁵. Dopo una prima lettura, è stata fatta una prima selezione delle sezioni da analizzare. Si è deciso di scartare le prime parti delle Lezioni 1 e 2, in quanto facevano riferimento alla presentazione del corso e alle modalità d'esame, elementi considerati poco interessanti per l'analisi proposta. Sfortunatamente, la prima parte della registrazione del docente della lezione 5 non è andata a buon fine: al posto della voce del docente, si sente un lungo silenzio. Di conseguenza, la resa interpretata nelle registrazioni è stata eliminata, in quanto mancava l'originale. Dunque, il tempo totale di lezione analizzato è di 9 ore 48 minuti e 50 secondi.

In seguito, per avere un'analisi più puntuale, sono stati selezionati gli estratti seguendo quattro elementi:

- Tecnicismi ed eventuale definizione (TEC)
- Autocorrezione e auto-riformulazione del docente o dell'interprete (AUT)
- Sequenze di interazione (INT)
- Passaggio all'italiano da parte del docente e calchi di espressioni italiane in inglese (PC)

²⁵ <https://whisper.ditlab.it/> 1/11/2025

In totale sono stati ottenuti 222 estratti da analizzare, riportati in Appendice II (pp. 93-117).

Nei capitoli precedenti (cfr. capitolo 1 e 2), sono state definite diverse caratteristiche del linguaggio accademico STEM ed EMI. Quattro di queste sono risultate interessanti per la presente analisi e sono state selezionate come elementi da esaminare:

- La presenza di tecnicismi;
- La presenza di logodeissi e di riferimenti metatestuali;
- La presenza di autocorrezioni e di auto-riformulazioni;
- La presenza di espressioni calcate dall'italiano o di passaggi dall'inglese all'italiano;

Per ognuno di questi elementi è stato indicato se l'interprete ha:

- mantenuto l'elemento (*close rendition*)
- omesso l'elemento (*zero rendition*)
- cancellato parte dell'elemento (*reduced rendition*)
- riformulato l'elemento con aggiunte (*expanded rendition*)
- omesso e riformulato l'elemento (*substituted rendition*)
- aggiunto un elemento non presente nell'originale (*non-rendition*)
- commesso un errore di traduzione

È importante sottolineare che la qualità in interpretazione non è un concetto univoco, infatti, questa dipende da diversi fattori e può assumere diverse definizioni in base a chi la misura e al contesto comunicativo.

If quality is a function of the attainment of goals, and if the goal of interpreting is to satisfy the requirements of both speakers and listeners, then the attainment of these goals amounts to quality. (...) Thus, for example, smooth delivery may create the false impression of high quality when much of the message may in fact be distorted or even missing. (Shlesinger, 1997: 127)

Per quest'analisi sono state scelte le categorie, o *renditions*, di Wadensjö (1998), in quanto l'obiettivo è quello di misurare la precisione e l'accuratezza della resa interpretativa, soffermandosi sulla tecnicità del parlato del docente.

Rendition type	Definition
Close	Propositional content of original explicitly expressed in the rendition, style approximately the same.
Expanded	More explicitly expressed information in the rendition than the original
Reduced	Less explicitly expressed information in the rendition than the original
Substituted	A combination of expanded and reduced.
Multi-part	Two interpreter utterances correspond to one original, which is split into parts by the interjection of another original

Summarised	Text that corresponds to two or more prior originals
Non	Interpreter-initiated.
Zero	Original not translated

Wadensjö (1998: 107-108) in Major & Napier (2012: 156-157)

Dato che l'interazione è fondamentale per l'apprendimento (Long, 1996; Gass & Mackey, 2007; Johnson & Picciuolo, 2020), si è ritenuto importante analizzare le sequenze d'interazione nel corpus. Si è dunque calcolata la frequenza relativa delle sequenze di interazione che sono state classificate secondo i seguenti tipi di atti linguistici (Desideri, 1992: 190-191):

- atti di verifica: monitoraggio dell'andamento della lezione
- atti di incitamento: rafforzamento della sollecitazione alla partecipazione dei discenti;
- atti di riconoscimento e di accettazione: risposta generalmente positiva all'intervento di un allievo;
- atti di nomina: chiamata di un alunno o accettazione di un suo intervento;
- atti di valutazione: giudizio o affermazione di valutazione della risposta;

Gli estratti e i criteri di analisi sono stati inseriti in una tabella Excel, in cui è stato calcolato il numero di elementi in ogni estratto e la tipologia di resa dell'interprete per ognuno di questi. In seguito, 15 estratti sono stati selezionati per un'analisi più approfondita, in quanto esemplificativi di un fenomeno o perché particolarmente interessanti. Quest'ultimi sono stati trascritti utilizzando le convenzioni di Sacks, Schegloff e Jefferson (1978) per cercare di riprodurre le pause, le alterazioni prosodiche e le variazioni di velocità dell'eloquio (vedi Tab. 10):

SIMBOLO	SIGNIFICATO
Grassetto	Enfasi
MAIUSCOLO	Tono voce alto
Paro:la	Suono allungato
°parola°	Voce bassa
>veloce<	Maggiore velocità eloquio
<lento>	Minore velocità eloquio
(.)	Micro-pausa, fino a 1 secondo
(2.0)	Lunghezza della pausa in secondi
Paro-	Parola troncata
/	Enunciato troncato
((tosse))	Suono non facilmente trascrivibile
Eh:	Pausa piena
xxx	Pausa inudibile

Tabella 10 – Convenzioni di trascrizione

5.2 OBIETTIVI

L'obiettivo di questa analisi è quello di identificare nel corpus le caratteristiche del linguaggio accademico STEM EMI trovate in letteratura e verificare la precisione e l'accuratezza della resa interpretativa. Come già visto nei capitoli precedenti (cfr. capitolo 3), la qualità dell'Educational Interpreting è un elemento fondamentale per la buona riuscita del servizio. In particolare, quest'analisi si sofferma sulla tecnicità del linguaggio accademico STEM EMI e sulla interazione tra docente e discenti.

5.3 ANALISI

5.3.1 I tecnicismi

Nella Tabella 11 sono stati riportati i risultati relativi ai tecnicismi trovati nel corpus in inglese e le relative scelte di *rendition* degli interpreti.

TROVATI	CLOSE	ZERO	REDUCED	EXPANDED	SUBSTITUTED	NON-RENDITION	ERRORI
1502	1283 (85,45%)	92 (6,12%)	28 (1,86%)	52 (3,46%)	47 (3,13%)	6	3 (0,20%)

Tabella 11 – Risultati tecnicismi docenti e rese interpreti

Nei 222 estratti sono stati individuati 1502 tecnicismi (vedi Tab. 11). Per ogni estratto, un tecnicismo veniva contato una volta sola se ripetuto. L'85% dei tecnicismi è stato tradotto correttamente (*close renditions*) mentre solo il 6% è stato omesso (*zero renditions*). Queste omissioni, solitamente, non hanno impedito la buona trasmissione del messaggio espresso dal docente nella resa interpretata. Sono stati individuati solamente tre errori gravi nella resa dell'interprete che hanno modificato il contenuto del messaggio trasmesso.

So, eh: (.) on the left, you see change in <u>global surface temperature</u> , <u>decadal average</u> . OK. So it means that the reference window is ten years, (.) has reconstructed 1/2000 and observed (.) 1850–2020. OK. So it is a reconstruction of the past climate. On the right, there is change in <u>global surface temperature</u> , annual average as observed and simulated using human and natural and only natural drivers from 1850 to 2020. So two things, two things to say. First, (.) the left graph is a reconstruction of the past temperature from the past 2000 years. And there is, you see, a <u>shaded area</u> . What is the meaning of the shaded area? The meaning is to quantify uncertainty, which is related to using different proxy data.	Bene, (2.0) sulla sinistra vedete la eh: il cambiamento, la <u>variazione della temperatura a terra</u> negli ultimi con degli interventi e è stata ricostruita 1/2000 ed è stata osservata da 1850 a 2020. (.) Quindi questa variazione è stata ricostruita, quindi è una <u>ricostruzione della temperatura superficiale</u> del clima del passato sulla destra c'è la variazione nella temperatura superficiale osservata e simulata utilizzando (.) driver umani e solo naturali dal 1850 al 2020. Quindi, due cose da dire. Prima, il grafico sulla sinistra è una ricostruzione delle eh: diverse temperature negli ultimi 2000 anni e <u>sulla destra</u> vedete <u>una un'area eh: più opaca</u> . Bene, vuol dire quantificare (.) le incertezze, quindi utilizzare dei dati diversi, dei dati proxidata diversi.	1 4
--	---	--------

Nell'estratto 14, per esempio, il tecnicismo "decadal average" non viene riportato nella resa dell'interprete. Si perde quindi il fatto che il grafico mostri la media decennale della variazione della temperatura superficiale: ogni dato riportato sul grafico è perciò la media della temperatura superficiale di quella finestra di tempo, in questo caso 10 anni. L'omissione di questo dato distorce il messaggio ma non lo altera completamente.

In alcuni casi, gli interpreti aggiungono informazioni non presenti nell'originale aiutandosi a volte dalle slide presentate dal docente. Sempre nell'estratto 14, l'interprete aggiunge che l'"area più opaca" si trova "sulla destra", mentre in inglese non viene menzionata la posizione della "shaded area". Un altro fenomeno osservabile è la presenza di tecnicismi riformulati. Per tradurre "global surface temperature", la prima volta l'interprete usa il termine "variazione della temperatura a terra", che può essere considerata una *extended rendition*: l'interprete, infatti, usa una perifrasi di superficiale, ovvero "a terra". La seconda volta, quando viene ripetuto questo stesso tecnicismo dal docente, l'interprete si corregge dicendo "variazione della temperatura superficiale".

Un altro caso di *expanded rendition* si trova nell'estratto 3:

So this is the annual <u>minima</u> of the Po river, which shows that (.) a long time, there is a slight decline. Minima means I pick up the day with the minimum flow, minimum (.) volume of water (.) flowing, and I put it over the graph.	Questo è il <u>livello minimo</u> del fiume Po che mostra come nel corso del tempo c'è un leggero (2.0) diminuzione. Questo livello minimo significa che vado a- (.) metto nel grafico il momento in cui ho il livello minimo di flusso.	3
---	---	---

In italiano il termine "minima" si traduce con "magra" quando si vuole indicare la portata minima di un fiume:

La portata liquida varia nel tempo: si distinguono, infatti, una portata media, una minima (magra) e una massima (piena), che individuano così il regime fluviale. (Treccani²⁶, 5/11/2025)

L'interprete usa la perifrasi "livello minimo", mantenendo anche in questo caso il significato del messaggio originale con una riformulazione del tecnicismo.

Avere un supporto visivo è un'arma a doppio taglio per gli interpreti. Da una parte le slide con i grafici e i testi permettono di recuperare informazioni che magari vengono perse durante l'ascolto. Dall'altra, però, i numeri e le scritte posso mandare in confusione ed essere un ulteriore peso cognitivo per l'interprete. Secondo la Teoria degli Sforzi di Gile (1997), ogni interprete ha una certa quantità di energia cognitiva. Ogni azione, come per esempio l'ascolto, la traduzione e l'autoascolto, è uno sforzo che impiega una certa quantità di energia cognitiva. Quando quest'ultima si riduce, si ha meno energia a disposizione durante l'interpretazione: maggiori sono gli input, maggiore è lo sforzo cognitivo e di conseguenza, maggiore è la possibilità di commettere errori o omissioni.

And what's (.) the message from this hydrograph? That we have created, they have created a connection between the surface water and the <u>tunnel water</u> . And so the tunnel water basically is behaving like a big spring (.) producing this <regular behavior of the water>. But basically this water is subtracted from the surface. And so there is an impact against the surface.	Qual è il messaggio di questo (.) eh: idrografico? È stato creato un collegamento tra l'acqua di superficie (.) e l'acqua attorno al tunnel, <u>quindi l'acqua (.) >che fuoriesce e che viene drenata dal tunnel<</u> ha questo comportamento simile a quello di una sorgente . Però quest'acqua viene (4.0) eh: porta un impatto sulla superficie.	2 0 6
--	---	-------------

²⁶ <https://www.treccani.it/enciclopedia/fiume/> 5/11/2025

Nell'estratto 206 notiamo diversi fenomeni interessanti. Il termine “tunnel water” sembra mettere in difficoltà l'interprete che prima lo traduce con “acqua attorno al tunnel” e in seguito usa una lunga perifrasi (“l'acqua che fuoriesce e che viene drenata dal tunnel”). Lo sforzo cognitivo per la riformulazione ha ridotto le energie dedicate all'ascolto, portando a un'omissione e a un silenzio di quattro secondi. In questo caso, il grafico non sembra avere né aiutato, né ostacolato la resa dell'interprete.

Talvolta, le slide vengono utilizzate come riferimento e supporto dagli interpreti. Uno dei rischi di leggere le informazioni direttamente dalle slide è quello di anticipare o aggiungere informazioni non ancora dette dall'oratore.

And why it's more difficult? It's quite obvious. <u>Extremes</u> are very rare. They are not something that occurs every day.	Perché è più difficile quando si parla di <u>cigni neri</u> ? (2.0) I <u>cigni neri</u> sono degli eventi che non accadono ogni giorno.	5 1
---	---	--------

Nell'estratto 51, si può notare che l'interprete ha anticipato un tecnicismo non ancora utilizzato dal professore. Per tradurre “extremes”, l'interprete sceglie il termine “cigni neri”, un termine tecnico per indicare un evento inaspettato. La scelta non è casuale, infatti sulla slide proiettata dal docente si vede scritto “black swans”, ovvero “cigni neri”.

This so-called, I use the term impossible, and also called <u>black swans</u> . Black swans means something unexpected. And there is a nice- if you go on Wikipedia, there is an entry of black swans because these are an issue . It's something unexpected, which appears (.) more often recently. <u>Tipping points</u> , I think we already discussed about tipping points, correct? I only discussed about tipping points last Monday. (.) Yeah, perfect. Thank you to somebody who (.) nodded. Okay, and (.) estimation of design variables, which is more or less the same as making prediction for technical purposes. <u>Design variable means it's a better translation from Italian to English, means design event. Because in Italian we say “variabili di progetto”, which means the number that you use to size something like a building or a bridge or a river bed or a river or a flood protection. And I translated in design variable, but it's a better translation. Some colleagues pointed out to me that it's a better translation, but I hope you understood what I mean.</u> (3.0) Okay, tipping point we already discussed.	Qui parlo di eventi impossibili che si chiamano anche <u>cigni neri</u> , qualcosa di inaspettato. Se andate su Wikipedia, c'è la pagina su questi cigni neri, perché sono (.) un qualcosa di inaspettato, che però ha luogo sempre più spesso (.) recentemente. Questi (.) <u>tipping points</u> li abbiamo forse già affrontati lunedì scorso? <u>Questi punti critici, punti di non ritorno</u> . Poi abbiamo anche la stima delle variabili di progettazione che servono per fare delle previsioni a livello tecnico. (2.0) <u>Questa è una brutta traduzione di progettazione. In italiano noi parliamo di variabili di progetto, quindi i numeri che avevamo utilizzati per eh: stimare qualcosa, per prendere dimensioni di qualcosa e l'ho tradotto in “design variables”.</u> Però qualcuno mi ha detto che non è proprio il massimo come traduzione, però insomma almeno per chi sta seguito in inglese era per spiegare un attimo la cosa. Abbiamo già parlato dei punti di non ritorno.	5 2
--	---	--------

Il tecnicismo, seguito da spiegazione, viene introdotto dal docente due minuti dopo, come si può vedere nell'estratto 52. Sempre in questo estratto, troviamo altri due fenomeni interessanti. Il primo è la presenza di un anglicismo nella resa dell'interprete. Troviamo infatti “tipping points”, una locuzione inglese che viene usata anche in italiano, come attesta Treccani²⁷:

²⁷ [https://www.treccani.it/enciclopedia/tipping-point_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/tipping-point_(Lessico-del-XXI-Secolo)/) 14/11/2025

tipping point: <tipiñ pòiñt> locuz. sost. ingl., usata in it. al masch. – Nelle scienze del clima, fenomeno che può determinare nel sistema climatico grandi discontinuità di scala e divergenze irreversibili da preesistenti condizioni di equilibrio.

Sebbene l’anglicismo sia accettato anche in italiano, l’interprete decide comunque di trovare due possibili traduzioni, ovvero “punti critici” e “punti di non ritorno”. Quest’ultima traduzione e l’anglicismo sono anche suggeriti da IATE²⁸, o “Interactive Terminology for Europe - Terminologia interattiva per l'Europa” (vedi Fig. 10). IATE è il sistema di gestione della terminologia dell'UE che viene usato dal 2004 per raccogliere, diffondere e gestire la terminologia tra le diverse istituzioni e i diversi organi dell’Unione Europea.

Results 1-1/1

"tipping point" en,la,mul > it,la,mul Search in fields (source): Term Matching type: All words Search by term types (source): All term types Entry status: not raw

★ View this entry: 2244882					1
climate change [ENVIRONMENT, deterioration of the environment, degradation of the environment]					Consilium
en	climate	tipping point	★★★		Consilium
		tipping point	★★★		Consilium
it		punto di non ritorno	★★★		Consilium
		punto di non ritorno climatico	★★★		Consilium
		soglia climatica	★★★		Consilium
		soglia critica	★★★		Consilium
		tipping point	★★★		Consilium

Figura 10 - Risultati ricerca in IATE di "tipping points" <https://iate.europa.eu/search/result/1762527273628/1> 14/11/2025

Il secondo fenomeno che possiamo osservare nell’estratto 52 è una breve discussione sulla terminologia. Il docente si sofferma sul termine “design variables” che è la sua traduzione di “variabili di progetto”. Dato che la sua traduzione è probabilmente meno utilizzata, il docente ritiene importante chiarire cosa “design variables” significhi e a cosa faccia riferimento. La terminologia, come abbiamo visto nel primo capitolo, è essenziale per il linguaggio scientifico, soprattutto a livello accademico: è importante, perciò, fare chiarezza sul significato dei termini e sui contesti in cui utilizzarli.

So Earth system. Earth system, as I said, (.) you can call it nature. (.) I would say that we have to be very clear in specifying that it's not only about living organisms , understanding the earth system doesn't mean only understanding what regulates the living organisms, but also (.) the geosciences in the broader sense. So, we have to understand also to give an example, volcanology, (.) tectonics , and magnetic field, because also they have an influence on climate.	Quindi il sistema Terra, il sistema Terra come ho detto (.) possiamo chiamarlo natura direi che (.) dobbiamo essere molto chiari nello specificare che non è solo <u>sistemi viventi</u> capire il sistema terra non vuol dire solo capire ciò che regola gli <u>organismi viventi</u> ma anche la (2.0) scienze geologiche per esempio dobbiamo capire la vulcanologia, <u>le tettoniche</u> , (.) <u>la tettonica</u> , i campi magnetici, perché anche questi (.) hanno influenza nel clima.	6 7
---	--	--------

Data l’importanza della terminologia nei linguaggi specialistici, si riporta l’esempio dell’estratto 67 dove si osservano diversi esempi di *close renditions*. In particolare, due di queste sono frutto di una autocorrezione. Il primo è il tecnicismo “living organism” viene prima tradotto “sistemi viventi” per poi essere modificato in “gli

²⁸<https://iate.europa.eu/home> 14/11/2025

organismi viventi”; il secondo, invece, è “tectonics” che viene reso prima con “le tettoniche” e in seguito “la tettonica”.

Altri potenziali elementi di difficoltà per gli interpreti possono essere le formule e le spiegazioni dei processi.

It is very simple. Plot temperature, x label days, epsilon, sorry, x label, y label, daily max temperature, type (.) bold, sorry, type both. It means both line and points connecting the numbers. Colors red, (.) and this is what I obtained. (.) Good. (2.0) Furthermore, we are also done. We can compute basic statistics like the average, mean (2.0) of the vector. Copy, paste, just one second. (2.0) I have to go back to the console. (3.0) And (.) paste, mean, temperature. This is the mean of the vector. (2.0) And other statistics like standard deviation. (.) What is standard deviation? It is a measure of variability of the numbers. So SD, temperature. (.) This is the standard deviation. Again, it's a measure of variability or fluctuation around the mean.	È (.) semplice, quindi c'è la (.) <u>praticamente X label, Y label, quindi temperatura massima giornaliera tipo B bold (3.0), both</u>, quindi sia-vuol dire sia linee che punti per connettere i dati, poi il colore rosso. (4.0) Possiamo anche calcolare delle statistiche restrittive come per esempio la media (2.0) di questo vettore di temperature. Quindi <u>copia e incolla, adesso devo andare a tornare alla console (3.0) e incollare</u>. Quindi questa è la media del vettore. (4.0) Oppure altre statistiche come per esempio la deviazione standard. Che cos'è la deviazione standard? È una misura di (.) varianza dei numeri. (.) Quindi la deviazione standard è la temperatura e questa è la deviazione standard. Quindi indica la variabilità, cioè la fluttuazione dei dati intorno alla media.	60
---	---	----

Nell’estratto 60, il docente sta digitando una formula su un software. L’interprete sceglie di non tradurre in italiano ciò che viene scritto, probabilmente per agevolare i discenti che dovranno copiare ciò che viene detto dal docente. Quando, però, il docente si autocorregge (“type bold” → “type both”), l’interprete commette un errore. Il primo “type” lo traduce come sostantivo “tipo”, quando in realtà il professore lo sta usando come verbo “to type”, ovvero “digitare”. Questa incomprensione distorce e altera il messaggio dell’oratore: l’interprete, infatti, ripete “bold” e poi “both” senza dare il comando “digitare”. Il docente, però, aveva dato come istruzione “type both” per poter ottenere il giusto grafico. I passaggi successivi vengono poi tradotti fedelmente dall’interprete.

5.3.2 Le logodeissi e i riferimenti metatestuali

Nella Tabella 12 sono riportati i numeri di logodeissi e riferimenti metatestuali individuati negli estratti in inglese con il tipo di resa effettuata dall’interprete.

TROVATI	CLOSE	ZERO	REDUCED	EXPANDED	SUBSTITUTED	NON-RENDITION
51	38 (74,51%)	10 (19,61%)	2 (0,004%)	1 (0,002%)	0 (0%)	0

Tabella 12 – Risultati logodeissi docenti e rese interpreti

Le logodeissi e la metatestualità viste al capitolo 1 e 2 sono caratteristiche tipiche del linguaggio accademico, sono strumenti linguistici usati dal docente per guidare gli studenti nella comprensione delle diverse parti della lezione. Solitamente indicano la fine e l’inizio di un nuovo argomento, anticipano un esempio o aiutano a far riferimento a concetti già spiegati.

Nell'estratto 67 sono presenti due esempi di logodeissi: "as I said", tradotto con "come ho detto" e "to give an exemple", nella resa "per esempio".

So Earth system. Earth system, <u>as I said</u> , (.) you can call it nature. (.) I would say that we have to be very clear in specifying that it's not only about living organisms, understanding the earth system doesn't mean only understanding what regulates the living organisms, but also (.) the geosciences in the broader sense. So, we have to understand also <u>to give an example</u> , volcanology, (.) tectonics, and magnetic field, because also they have an influence on climate.	Quindi il sistema Terra, il sistema Terra <u>come ho detto</u> (.) possiamo chiamarlo natura direi che (.) dobbiamo essere molto chiari nello specificare che non è solo sistemi viventi capire il sistema terra non vuol dire solo capire ciò che regola gli organismi viventi ma anche la (2.0) scienze geologiche <u>per esempio</u> dobbiamo capire la vulcanologia, le tettoniche, (.) la tettonica, i campi magnetici, perché anche questi (.) hanno influenza nel clima.	6 7
--	--	--------

La percentuale di omissioni è circa del 13% maggiore rispetto a quelle dei tecnicismi e sono state registrate il 10% in meno di *close renditions* (vedi Tab. 12). Per poter migliorare la resa, si potrebbe lavorare per conservare più spesso questo tratto che contraddistingue il linguaggio accademico, così da preservare lo stile del docente.

5.3.3 Le autocorrezioni e auto-riformulazioni

Nella Tabella 13 sono riportati i risultati delle autocorrezioni e auto-riformulazioni trovate nell'eloquio del docente accompagnate dal tipo di resa scelto dall'interprete. Nell'ultima colonna a destra, invece, si trovano le autocorrezioni e le auto-riformulazioni degli interpreti, non presenti nell'eloquio del docente.

TROVATI	CLOSE	ZERO	REDUCED	EXPANDED	SUBSTITUTED	SOLO INTERPRETE
247	100 (40,49%)	119 (48,18%)	9 (3,64%)	8 (3,24%)	11 (4,45%)	16

Tabella 13 – Risultati auto-riformulazioni docenti e discenti

Le autocorrezioni e le auto-riformulazioni hanno due obiettivi comunicativi diversi (cfr. 2.1.2.3): la prima solitamente si verifica dopo che l'oratore si accorge di aver commesso un errore, mentre la seconda vuole ripetere un concetto con parole diverse per assicurarsi che venga recepito il giusto messaggio.

And efficiency means also the eh: <u>velocity, the speed</u> of the computation.	E efficienza significa anche la <u>velocità</u> della <u>computazione, del calcolo</u> .	5 7
--	--	--------

Nell'estratto 57, per esempio, il docente usa due diversi tecnicismi per esprimere il concetto di velocità, autocorreggendosi. Il termine "velocity" esiste in inglese e fa riferimento alla velocità come vettore:

velocity, quantity that designates how fast and in what direction a point is moving. A point always moves in a direction that is tangent to its path; for a circular path, for example, its direction at any instant is perpendicular to a line from the point to the centre of the circle (a radius). The magnitude of the velocity (i.e., the speed) is the time rate at which the point is moving along its path. (Britannica²⁹, 09/11/2025)

Nella meccanica, il termine "speed" indica soltanto la quantità di tempo che impiega un punto a muoversi in un determinato spazio. In questo caso, perciò, il termine corretto è "speed", il quanto la velocità di calcolo non

²⁹ <https://www.britannica.com/science/velocity> 09/11/2025

esprime una direzione ma solo una quantità di tempo. Sempre nello stesso estratto si può notare una autocorrezione dell'interprete. La parola "computazione" viene utilizzata in matematica per parlare della risoluzione delle funzioni:

computazione procedimento di calcolo completamente specificato, cioè composto da un numero finito di operazioni elementari o a loro volta scomponibili in operazioni elementari. La computazione di una funzione, cioè il calcolo del suo valore in corrispondenza di particolari valori in ingresso, è effettuata attraverso un algoritmo espresso in un determinato linguaggio formale. (Treccani³⁰, 09/11/2025)

In questo caso, il termine "velocità di calcolo" è più corretto rispetto a "di computazione" e perciò l'interprete si corregge. Nel corpus, sono stati trovati 16 casi di auto-riformulazioni degli interpreti (vedi Tab. 13), non presenti nell'eloquio del docente. Un altro dato che è interessante notare nella Tabella 13 è che sono maggiori le auto-riformulazioni e autocorrezioni omesse (49,18%) rispetto a quelle mantenute (40,49%). In molti casi, l'interprete ha deciso di non riportare le autocorrezioni del docente, rendendo la resa più fluida e maggiormente comprensibile.

A very good approach, a very smart solution to manage effects of climate change is the so-called <integrated management> of surface water and groundwater. (.) This is revolutionary from (.) a different point of view, because you see that surface water and so the streams, lakes, reservoirs, and the groundwater, so the water below the ground, <u>are not seen as two separate bodies, are not seen as separate realms</u>, but are strongly interconnected between each other. And taking into account this strong interconnection, we can manage them in an integrated way. (3.0) The (.) integrated (.) exploitation of groundwater and water resources, it's a very old (.) approach. Consider this slide. <u>In the past-, thousands of years ago, a procedure very used from some- from some people, from some culture, in some</u> eh: <u>parts of the world</u>, was the so-called rain harvesting. (.) Rain harvesting literally means eh: "la coltivazione della pioggia". So considering rain as a crop, (.) not coming from the ground but coming from the sky.	Una soluzione molto (.) smart per gestire gli effetti del cambiamento climatico è quella che si chiama eh: la gestione integrata dell'acqua sotterranea e dell'acqua eh: di superficie. (.) Questo è un approccio piuttosto rivoluzionario da vari punti di vista. Perché l'acqua sotterranea, quindi i laghi e i flussi d'acqua e i serbatoi e anche l'acqua sotterranea, questi eh: queste fonti, (.) questo approccio, <u>non vengono visti come elementi separati</u>, ma come elementi strettamente interconnessi. Se consideriamo questa forte interconnessione, possiamo gestire queste fonti in maniera integrata. (4.0) Quindi, lo sfruttamento integrato delle acque sotterranee e delle risorse idriche di superficie è un approccio che in realtà è molto antico, guardate in questa slide. <u>In passato, (2.0) parliamo di migliaia di anni fa, (2.0) una procedura che era molto utilizzata eh: da (2.0) alcune popolazioni, alcune culture, (.) in alcune zone del mondo</u> era la pratica che si chiama la raccolta della pioggia. Nella raccolta della pioggia letteralmente significa (3.0) una coltivazione della pioggia, quindi si considera la pioggia (.) come una coltivazione che non arriva dalla terra ma dal cielo.
---	--

Nell'estratto 214 si può notare che l'auto-riformulazione del docente "are not seen as two separate bodies, are not seen as separate realms" viene omessa dall'interprete che decide di mantenere solo il senso di entrambe le similitudini "non vengono visti come elementi separati". Più avanti, il docente sta cercando le parole giuste per esprimere un nuovo concetto (In the past-, thousands of years ago, a procedure very used from some- from some people, from some culture, in some eh: parts of the world) e nella resa dell'interprete si susseguono diverse pause innaturali da due secondi. Probabilmente, quest'ultimo stava aspettando che il

³⁰ [https://www.treccani.it/enciclopedia/computazione_\(Enciclopedia-della-Matematica\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/computazione_(Enciclopedia-della-Matematica)/) 09/11/2025

professore scegliesse come esprimersi per poter finire la frase. In questi momenti di indecisione linguistica, gli interpreti possono solo attendere che il loro oratore concluda la frase per evitare di aggiungere elementi, rischiando di modificare o distorcere il messaggio.

5.3.4 Le espressioni italiane calcate in inglese e i passaggi del docente all'italiano

Nella Tabella 14 sono riportati i risultati delle espressioni italiane calcate e i passaggi all'italiano individuati nel corpus in inglese con annesso il tipo di scelta traduttiva compiuta dall'interprete.

ESPRESSIONI TROVATE	ESPRESSIONI TRADOTTE GIUSTE	PASSAGGI ALL'ITALIANO	RIPETIZIONE IN ITALIANO	PASSAGGI IGNORATI	CORREZIONE TRADUZIONE	RIPETIZIONE IN INGLESE E IN ITALIANO
5	5 (100%)	30	3 (10%)	18 (60%)	4 (13,33%)	5 (16,66%)

Tabella 14 – Risultati espressioni e passaggi dei docenti e rese interpreti

Nell'estratto 214 si può notare che il docente dall'inglese passa all'italiano per spiegare il concetto di “rain harvesting”.

A very good approach, a very smart solution to manage effects of climate change is the so-called <integrated management> of surface water and groundwater. (.) This is revolutionary from (.) a different point of view, because you see that surface water and so the streams, lakes, reservoirs, and the groundwater, so the water below the ground, are not seen as two separate bodies, are not seen as separate realms, but are strongly interconnected between each other. And taking into account this strong interconnection, we can manage them in an integrated way. (3.0) The (.) integrated (.) exploitation of groundwater and water resources, it's a very old (.) approach. Consider this slide. In the past-, thousands of years ago, a procedure very used from some- from some people, from some culture, in some eh: parts of the world, was the so-called rain harvesting. (.) <u>Rain harvesting literally means eh: “la coltivazione della pioggia”</u>. So considering rain as a crop, (.) not coming from the ground but coming from the sky.	Una soluzione molto (.) smart per gestire gli effetti del cambiamento climatico è quella che si chiama eh: la gestione integrata dell'acqua sotterranea e dell'acqua eh: di superficie. (.) Questo è un approccio piuttosto rivoluzionario da vari punti di vista. Perché l'acqua sotterranea, quindi i laghi e i flussi d'acqua e i serbatoi e anche l'acqua sotterranea, questi eh: queste fonti, (.) questo approccio, non vengono visti come elementi separati, ma come elementi strettamente interconnessi. Se consideriamo questa forte interconnessione, possiamo gestire queste fonti in maniera integrata. (4.0) Quindi, lo sfruttamento integrato delle acque sotterranee e delle risorse idriche di superficie è un approccio che in realtà è molto antico, guardate in questa slide. In passato, (2.0) parliamo di migliaia di anni fa, (2.0) una procedura che era molto utilizzata eh: da (2.0) alcune popolazioni, alcune culture, (.) in alcune zone del mondo era la pratica che si chiama la raccolta della pioggia. <u>Nella raccolta della pioggia letteralmente significa (3.0) una coltivazione della pioggia</u>, quindi si considera la pioggia (.) come una coltivazione che non arriva dalla terra ma dal cielo.	2 1 4
--	--	----------------------

L'interprete, fino a quel momento, aveva parlato di “raccolta della pioggia” ma quando il docente pronuncia le parole “coltivazione della pioggia”, deve introdurre lo stesso termine, sebbene non sia la giusta traduzione in italiano:

Il p. e la cisterna rappresentano due delle componenti essenziali nei sistemi di raccolta delle acque potabili. (Treccani³¹, 10/11/2025)

³¹ [https://www.treccani.it/enciclopedia/pozzo-e-cisterna_\(Enciclopedia-dell'-Arte-Medievale\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/pozzo-e-cisterna_(Enciclopedia-dell'-Arte-Medievale)/) 10/11/2025

Il docente passa all'italiano probabilmente perché intende spiegare il concetto di "rain harvesting" utilizzando una traduzione letterale in italiano. Tuttavia, questa strategia non risulta sempre ottimale in contesti caratterizzati da un pubblico multilingue o non esclusivamente italofono.

Nell'estratto 160, invece, vediamo un esempio di traduzione di tecnicismi in italiano da parte del docente. Ogni tecnicismo, ripetuto in inglese e in italiano dal docente, è seguito da una spiegazione in inglese. L'interprete, solitamente ignora questa traduzione, non ripetendo il tecnicismo (vedi Tab. 14).

The groundwater eh: acts like (.) a dissolving agent, the ions of the rock go in solution and so the groundwater flow increase the size, progressively increase the size of the fractures of the rocks. And this process is called corrosion. (1.5) And with the eh: development of this phenomenon, you have the formation on the surface of <u>doline</u>, "doline", that are depression in the ground, <u>sinkholes</u> "inghiottitori" that are deep holes into the ground and many <u>conduits and caves</u>, "condotti e caverne", that are due to this corrosion. (2.0) Streams, surface water are missing the ground (.) and all the groundwater is active below the ground. The rock is like a gruviera, the cheese gruviera, full of holes connected between each other.(3.0) Which are the factors affecting and producing the castification? (.) You need rainfall, so you need the quantity of water coming from the sky. You need carbon dioxide dissolved in the water (.) and this carbon dioxide is coming from >the microbiological activity in the soil.< You need soluble rocks, like for example, <u>limestone</u>, "calcari" or gypsum, "gessi" and time.	Durante il flusso dell'acqua sotterranea (.) eh: diciamo abbiamo un'acqua che (.) è un agente che dissolve (.) le rocce (.) quindi l'acqua aumenta (.) sempre più le fratture delle rocce e questo processo si chiama corrosione. Con (.) lo sviluppo di questo fenomeno si vengono a creare le (.) <u>doline</u> che sono delle depressioni nel terreno, poi ci sono gli <u>inghiottitori</u> che sono dei grandi fori nel terreno e poi ci sono le <u>condotti e le caverne</u> che sono appunto dovuti a queste corrosioni. Quindi (3.0) l'acqua superficie diciamo passa sottoterra (.) e quindi potete immaginare la roccia con una sorta di formaggio groviera. (5.0) Quali sono i fattori che portano al carsismo? Ci vogliono le precipitazioni (4.0), poi c'è l'anidride carbonica che (.) dissolve l'acqua e che deriva dall'attività microbiologica del suolo delle rocce eh: solubili per esempio i <u>gessi</u> e i <u>calcari</u> e poi tempo.	1 6 0
--	---	----------------------

In altri casi, il tecnicismo detto dal docente viene sfruttato dall'interprete per migliorare la propria resa:

So there are <u>two</u> (.) <u>faces of the same coin</u>, abundance of water and so <u>hydrogeological instability</u>, what we call in Italian "dissesto idrogeologico" and on the other(.) and the other face of the coin, drought. So eh: aridity and eh: lack of water at the surface.	Perciò ci sono (.) praticamente <u>due facce della stessa medaglia</u>, quindi abbondanza di (.) acqua e quindi <u>instabilità idrogeologica</u>, quello che noi <u>chiamiamo dissesto idrogeologico</u>, e invece l'altro lato della medaglia è la siccità, l'aridità (.) e la mancanza di acqua sulla superficie.	1 1 3
--	--	----------------------

Nell'estratto 113, per esempio, l'interprete traduce letteralmente prima "hydrogeological instability" con "instabilità idrogeologica" per poi introdurre il termine più specialistico "dissesto idrogeologico". In questo caso, il passaggio all'italiano del docente è stato un aiuto per la resa dell'interprete che ha potuto rendere più tecnica la propria spiegazione. Nello stesso estratto si può notare anche un'espressione italiana calcata in inglese dal docente, ovvero "two faces of the same coin". Sia nel Cambridge Dictionary³² sia nel Merriam-Webster³³ si trova l'espressione "two sides of the same coin". Il termine "faces", perciò, è un calco dell'espressione italiana "due facce della stessa medaglia". Come abbiamo visto nel capitolo 2 (cfr. 2.3.1.1),

³² <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/two-sides-of-the-same-coin> 10/11/2025

³³ <https://www.merriam-webster.com/dictionary/two%20sides%20of%20the%20same%20coin> 10/11/2025

anche in altri corpora sono stati riscontrati questi fenomeni, è stato ritenuto importante, perciò, riportarli in questa analisi.

5.3.5 Sequenze di interazione

Come già visto nei capitoli precedenti (cfr. capitolo 2 e 4), l'interazione è una componente fondamentale per il buon apprendimento dei discenti (Long, 1996; Gass & Mackey, 2007; Johnson & Picciuolo, 2020). Nel corpus di questa tesi, la frequenza relativa delle interazioni è pari a circa il 1,02% del tempo di lezione analizzato:

$$\frac{t. interazione}{t. lezione} = \frac{420 \text{ secondi}}{35.330 \text{ secondi}} \approx 1,01119 \approx 1,02\%$$

Infatti, l'interazione totale tra discente e docente è pari a 6 minuti su 9 ore 48 minuti e 50 secondi. Nelle sequenze di interazione trovate nel corpus sono stati riscontrati sette atti di verifica, dieci di incitamento, uno di riconoscimento, due di nominazione e due di valutazione.

Di seguito, verranno presentati tre diversi esempi di interazione trovati nel corpus. I primi due estratti sono due casi di interazione dall'alto.

Any question? (2.0) Yeah, there is a question. Please. (5.0) OK. So the question is, I don't understand eh: what is the zero of the graph. So the zero is the long-term average, which I said is about 14 degrees Celsius. Did I answer your question? Yeah. OK, good. (.) Other questions? (2.0) OK. (6.0) An interactive slide. Can I ask you (.) a question? So what is climate change? Select the most appropriate answer. I'm sorry that there is a bit of overlap with (.) the Zoom (.) labels. But what you can-- first of all, this is available to you in your laptop. So you can (.) try your answer now, or you can try later. So what is climate change? Select the most appropriate answer.	Avete delle domande finora? (.) Sì, c'è una domanda. Prego. (5.0) Quindi la domanda era non capisco (.) quale sia lo zero sul grafico quindi lo zero è la media a lungo termine la termine che è circa 14 gradi Celsius. Sono riuscita a rispondere? Perfetto. Altre domande? (11.0) Slide interattiva. Posso farvi una domanda? Che cos'è il cambiamento climatico? Dovete scegliere la risposta più appropriata. Scusatemi forse c'è un problema con zoom. Però, prima di tutto, questo è un file che voi avete sul vostro computer. Quindi potete provare a rispondere eh. (.) adesso pure farlo anche dopo. Dovete selezionare la risposta più appropriata.	6
--	---	---

Nell'estratto 6 si nota subito un atto di verifica ("Any questions?" / "Avete delle domande finora?") che viene accolto da uno dei discenti che pone una domanda. Dopo aver risposto, il docente reitera l'atto di verifica. In seguito, è il professore stesso a porre una domanda agli studenti tramite una slide interattiva.

Now, here there are questions and the reply. (2.) Maybe you can understand already what is the most correct reply. So what is uncertainty? And there are some statements. What is the most appropriate? >Uncertainty can be eliminated by improving scientific knowledge. Uncertainty means limited predictability is not necessarily due to lack of knowledge. Uncertainty is caused by imprecise information, theory, data. Uncertainty is caused by limited knowledge, which in turn implies that predictive models are wrong.< So what is the most appropriate answer? I don't want to-. (3.0) The second, of course. (2.0) The second and (.) Uncertainty indeed means limited predictability , even if the knowledge of the process is perfect, but not unpredictability, is limited predictability.	Qui ci sono le domande e le risposte, beh, potete capire cioè capire qual è la risposta giusta, cioè di "che cos'è l'incertezza?" e ci sono qui alcune dichiarazioni, qual è? (.) >L'incertezza vuole essere eliminata migliorando la conoscenza scientifica, l'incertezza vuol dire prevedibilità limitata non è necessariamente una mancanza di conoscenza, l'incertezza è causata da informazioni imprecise, teorie e dati, l'incertezza è causata da conoscenza limitata che implica che i modelli di previsione sono sbagliati.< Quindi qual è la risposta giusta? Secondo me, non voglio- (3.0) la seconda. Sì ovvio, la seconda, è la seconda sì. E (.)l'incertezza si vuol dire prevedibilità limitata anche se la conoscenza del processo è perfetta ma non imprevedibilità, ma prevedibilità limitata.	2 0
--	--	--------

Anche nell'estratto 20, il docente interagisce con i discenti tramite una slide interattiva a risposte multiple. Secondo quanto osservato nel corpus, il docente non sempre concedeva ai discenti un tempo sufficiente per formulare una risposta. In questo caso, il docente inizia con un "I don't want to" per poi interrompersi e far intervenire direttamente gli studenti. Se si guarda la resa dell'interprete si trova un "Secondo me, non voglio". È plausibile che il docente non intendesse fornire immediatamente la risposta corretta e che, non riscontrando segnali di partecipazione da parte degli studenti, abbia esordito con "I don't want to-", espressione che verosimilmente sarebbe stata completata con "I don't want to give you the answer". Uno studente, nel mentre, interviene e il professore accoglie questo intervento valutando positivamente la sua risposta.

Un secondo esempio di interazione trovato nel corpus è l'intervento diretto di un discente:

S: Excuse me, (.) I have a question if I can interrupt. Sorry, would for the purposes of this class, we be able to also use RStudio or is that not enough? L: RStudio is-, you're moving step forward. So in during this class, we will not use RStudio. RStudio is an interface that allows you to dialogue with R through menus. And it allows to put together in the same screen several plots, several windows. So it is free. (.) You can install it, but we will not use it during this class. And I tell you, we will not use computation much during these classes. I will use computation just to make a break (.) to make the lecture more diverse. And I hope you appreciate it. S: Okay, thank you. L: Yeah, no problem.	Ho una domanda, (.) scusi. (4.0) Per gli obiettivi di questa lezione, R studio potrebbe andare bene o non è abbastanza? Eh: R studio non lo utilizzeremo in questa lezione, però R studio è un'interfaccia che rende possibile dialogare eh: con R con dei menu. Quindi è possibile avere nella stessa schermo varie finestre. È gratuito, è possibile installarlo, (.) ma in queste lezioni non lo utilizzeremo. Non (.) utilizzeremo molto la computazione in queste lezioni. (.) Ho fatto questo esempio soltanto per eh: diversificare un po' la didattica eh: in modo che voi la possiate apprezzare. Grazie. Prego nessun problema.	6 1
---	--	--------

Nell'estratto 61, l'interazione è dal basso e la domanda viene accolta positivamente dal docente. In questo caso, è interessante notare che l'interprete aspetta quattro secondi, ovvero il tempo della domanda, prima di tradurre. Probabilmente, voleva assicurarsi di aver capito la domanda prima di iniziare a interpretare.

Un ultimo esempio di interazione trovato nel corpus è il rimprovero:

Look- <u>now I saw you</u>. You are talking. OK, the two of you talking. OK, just please make an effort. (2.0) So I am a micro. And it's really loud. But I can really perceive when somebody is talking.	Adesso ti ho visto tu stai parlando, sì, <u>voi</u> state parlando, (.) per favore sforzatevi di non parlare. Quindi (.) io ho il microfono ed è molto alto. Ma è vero, sento veramente quando qualcuno parla. Per cui, per favore.	8 4
--	--	--------

Nell'estratto 84, due discenti stavano parlando e questo ha infastidito il docente. In realtà, il professore aveva già rimproverato la classe (vedi Estratto 83, pp. 101-102) perché sentiva dei bisbigli di sottofondo ma non aveva individuato esattamente le persone che stavano disturbando la lezione. Qualche minuto dopo, sente ancora qualcuno parlare, individua gli studenti e reitera il rimprovero. L'interprete segue il professore e aggiunge enfasi sul "tu", poi diventato "voi". Questo estratto è un ulteriore esempio di come la resa

interpretata cerchi di mimare il testo originale, anche in situazioni di interazione diretta tra il docente e la classe.

5.4 LIMITI

L'analisi condotta presenta diversi limiti. In primo luogo, le lezioni esaminate provengono dal medesimo corso di studi e sono state tenute da soli due docenti. Per ottenere un quadro più completo sarebbe necessario ampliare e diversificare il corpus, includendo corsi EMI in ambito STEM tenuti da docenti non madrelingua provenienti da contesti differenti. Inoltre, sarebbe opportuno considerare le rese di un numero maggiore di interpreti, al fine di poter generalizzare in modo più solido le osservazioni emerse.

5.5 CONSIDERAZIONI FINALI

Nel presente capitolo sono stati presentati i risultati dell'analisi di 222 estratti tratti da cinque lezioni del corso di "Science of Climate Change and Climate Action" interpretate dall'inglese all'italiano.

I risultati dell'analisi affermano che, per quanto riguarda i tecnicismi, le rese degli interpreti sono accurate e precise nell'85,45% dei casi (vedi Tab. 11). Solo il 6,12% dei tecnicismi sono stati omessi e sono stati commessi 3 errori di traduzione che hanno alterato completamente il senso del messaggio del docente. In alcuni casi, gli interpreti hanno riformulato il tecnicismo (*expanded rendition*: 3,46%; *substituted renditions*: 3,13%); in questi casi, il messaggio non veniva distorto ma la tecnicità della resa era minore rispetto al testo originale.

Il 74,51% delle logodeissi sono state tradotte mentre il 19,61% sono state omesse (vedi Tab. 12). Un elemento da migliorare nella resa interpretata è il riportare questi strumenti linguistici di notevole importanza comunicativa in modo più fedele. In questo modo, la resa interpretata potrà riflettere la metatestualità del testo di partenza in modo più preciso, accompagnando meglio i discenti nella spiegazione dei concetti.

Un dato interessante da tenere in considerazione è che il 48,18% delle autocorrezioni e auto-riformulazioni del docente (vedi Tab. 13) è stato omissso. Nel corpus qui presentato, si può osservare la tendenza da parte degli interpreti ad eliminare le autocorrezioni e a mantenere le auto-riformulazioni volte a chiarire il messaggio enunciato dal docente. Queste ultime sono un elemento fondamentale nel linguaggio accademico, in quanto hanno l'obiettivo di facilitare la comprensione dei discenti. Bisognerebbe esplorare, in un corpus più grande e diversificato, che tipo di auto-riformulazioni vengono mantenute dall'interprete e quali vengono omesse per vedere se questa tendenza è generalizzabile.

Nel corpus analizzato sono stati rilevati 30 passaggi del docente dall'inglese all'italiano (cfr. Tab. 14), fenomeno considerato raro in letteratura (Gotti, 2014). Sarebbe interessante approfondire, mediante una ricerca ad hoc, se tale fenomeno si verifichi con maggiore frequenza nei corsi EMI, rispetto a quanto osservato negli studi precedenti.

L'interazione all'interno di questo corpus ha una frequenza relativa del 1,02%, un dato scoraggiante se si considerano le raccomandazioni di Johnson e Picciuolo (2020) che, invece, incentivano questa pratica. Sono stati registrati episodi di interazioni dall'alto ma anche dal basso, quindi che partono dagli studenti, in quantità insufficienti per una ricerca approfondita sull'interazione durante i corsi EMI.

In conclusione, le rese analizzate preservano la tecnicità del linguaggio accademico EMI STEM. Per ottimizzare il servizio di Educational Interpreting, bisognerebbe prestare maggiore attenzione alle logodeissi e alla metatestualità del linguaggio accademico. Per quanto riguarda la auto-riformulazioni, bisognerebbe indagare se effettivamente la resa interpretata risulta più chiara e scorrevole con una minore quantità di autocorrezioni. Inoltre, bisognerebbe analizzare i tipi di auto-riformulazione che vengono utilizzati dai docenti EMI e quali vengono mantenute dagli interpreti. Sul fronte dell'interazione le lezioni analizzate hanno registrato una frequenza di interazione molto bassa. I dati raccolti sull'interazione di Johnson e Picciuolo (2020: 7) confermano la tendenza osservata in queste cinque lezioni: sono state osservate delle sequenze di interazione (cfr. 5.3.1) ma restano limitate rispetto al tempo di lezione totale.

CONCLUSIONI

Il presente lavoro ha analizzato il linguaggio accademico in ambito STEM, con particolare attenzione ai contesti di English as Medium of Instruction (EMI) e al ruolo dell' Educational Interpreting. Dopo aver delineato le caratteristiche del linguaggio scientifico e accademico italiano, si è approfondita la dimensione dell'internazionalizzazione delle università e il ruolo che l'interpretazione simultanea può assumere in tale processo.

Le caratteristiche dei linguaggi EMI riscontrate nella letteratura esistente e nel corpus di riferimento mostrano un insieme di tratti tipici del linguaggio scientifico e accademico, insieme ad alcuni elementi peculiari. Più nello specifico, il linguaggio EMI presenta la tecnicità e la precisione proprie del linguaggio scientifico, nonché la metatestualità tipica del linguaggio accademico. Inoltre, nel primo capitolo si è evidenziato come il docente agisca da regista dell'interazione, risultando quindi responsabile dell'organizzazione della lezione e della gestione dei tempi. A tal fine, il professore fa uso di strumenti di logodeissi, come discusso nei capitoli 1 e 2. La principale differenza emersa negli studi di Mauranen (2010) e Molino (2015) riguarda la frequenza e il tipo di segnali discorsivi impiegati per verificare la comprensione. I docenti EMI tendono infatti a utilizzare un numero significativamente maggiore di questi segnali e a impiegarli in un ordine differente rispetto ai docenti madrelingua inglese. Un'ulteriore problematica sollevata da Gotti (2014), invece, rivela come alcuni problemi di comprensione possano essere generati da alcuni calchi linguistici di espressioni o da alcuni riferimenti culturali non conosciuti dagli studenti internazionali.

Per quanto riguarda la percezione, Johnson e Picciuolo (2020/2023) affermano che sia i docenti sia i discenti riconoscono l'esistenza di problemi di comprensione durante le lezioni. I docenti attribuiscono tali difficoltà principalmente al livello linguistico degli studenti, mentre questi ultimi ritengono che non sempre i docenti possiedano un livello di inglese adeguato all'insegnamento in inglese. Quest'ultima osservazione trova conferma anche nei risultati del questionario: accento, pronuncia e livello di inglese del docente vengono percepiti come ostacoli alla piena comprensione (vedi Fig. 3/4/5, capitolo 4), soprattutto dagli studenti internazionali. In questo contesto, come sottolineano Johnson e Picciuolo (2023), agli studenti di lingua romanza risulta più semplice familiarizzare con l'inglese non standard del docente.

Per quanto riguarda l'interazione in classe, i docenti dichiarano di cercare di rendere le lezioni il più interattive possibile (Johnson & Picciuolo, 2020); tuttavia, sia i dati presenti in letteratura sia quelli emersi dal corpus di riferimento mostrano un livello di interazione significativamente limitato (cfr. capitolo 2 e 5). Secondo quanto emerso dal questionario, l'inglese non sembra essere percepito come un ostacolo all'interazione (vedi Fig. 8, capitolo 4); perciò, lo stile didattico del docente potrebbe essere una delle cause di una scarsa interazione in classe.

Per quanto riguarda la percezione dell'Educational Interpreting, Bendazzoli (2015) ha condotto uno studio preliminare volto a valutare la possibile introduzione di una mediazione linguistica nelle lezioni accademiche in inglese. I partecipanti al suo questionario si espressero negativamente, ritenendo il servizio troppo costoso e poco utile. Anche nel questionario presentato in questa tesi, 18 studenti italofofoni EMI STEM affermano che non usufruirebbero di un servizio di Educational Interpreting dall'inglese all'italiano (vedi Fig. 10, capitolo 4), poiché considerano il proprio livello linguistico adeguato e percepiscono lo studio in inglese come un vantaggio e un'opportunità. I partecipanti suggeriscono, tuttavia, che un simile servizio potrebbe risultare utile ai docenti, per aiutarli a superare le barriere linguistiche e migliorare la qualità dell'insegnamento (vedi Tab. 9). Nell'articolo di Brewis, Lotter, De Kock, De Jager, Botha, Wheeler e Van den Berg (2022) sulla percezione del servizio di interpretazione simultanea alla Stellenbosch University emergono ulteriori criticità. Gli studenti segnalano che un lasso di tempo eccessivo tra l'eloquio del docente e la resa dell'interprete compromette la comprensione del discorso. Inoltre, affermano che la presenza di due voci sovrapposte può talvolta risultare fonte di confusione e distrazione rispetto al contenuto della lezione. Questa problematica è stata individuata anche da Cecchi (2024) che ha individuato alcune soluzioni tecniche per limitarne l'impatto.

Infine, i risultati dell'analisi degli estratti del corpus di riferimento mostrano che l'interpretazione simultanea delle lezioni accademiche del corpus preserva la tecnicità del linguaggio accademico scientifico con un buon livello di precisione e accuratezza. In particolare, l'85,45% dei tecnicismi (vedi Tab. 11) è stato tradotto fedelmente, mentre il 6,12% (vedi Tab. 11) è stato omesso. Un aspetto che richiede attenzione riguarda la resa delle logodeissi (vedi Tab. 12): il 19,61% delle riformulazioni metatestuali risulta omesso, con una conseguente perdita di una componente rilevante della lezione. Una resa più sistematica e fedele di queste logodeissi potrebbe migliorare in modo significativo la qualità del servizio di Educational Interpreting. Questa tendenza omissiva potrebbe derivare dal fatto che l'interprete attribuisce alle logodeissi un livello di rilevanza limitato, verosimilmente influenzato da esperienze maturate in contesti comunicativi non accademici. Se questa ipotesi fosse confermata, un percorso formativo mirato al riconoscimento e alla valorizzazione dei tratti distintivi della comunicazione accademica costituirebbe un intervento opportuno e potenzialmente risolutivo. Per quanto riguarda le autocorrezioni e le auto-riformulazioni (vedi Tab. 13), emerge una percentuale più elevata di autocorrezioni e auto-riformulazioni omesse rispetto a quelle tradotte fedelmente. Osservando i dati del corpus di riferimento, si nota che l'interprete tende a rendere il discorso più fluido, eliminando le autocorrezioni del docente e mantenendo invece le auto-riformulazioni, utili alla chiarificazione dei concetti. Bisognerebbe indagare ulteriormente i tipi di auto-riformulazioni e autocorrezioni omesse o tenute dagli interpreti per avere un quadro più preciso su questo fenomeno.

In conclusione, il presente lavoro ritiene che il servizio di Educational Interpreting analizzato riesce a conservare la precisione e l'accuratezza del linguaggio scientifico accademico, sebbene si dovrebbe prestare

maggior attenzione alla resa delle logodeissi e delle riformulazioni metatestuali. Inoltre, secondo quanto emerge dalla letteratura e dal questionario, l'interpretazione simultanea potrebbe essere un utile strumento di supporto per i docenti. Infatti, i professori sarebbero liberi di spiegare esaurientemente i concetti del proprio corso esprimendosi nella propria madrelingua, mentre gli studenti potrebbero decidere in che lingua seguire le lezioni. Inoltre, gli studenti internazionali potrebbero avere accesso a un ventaglio più ampio di corsi. Perciò, l'Educational Interpreting può essere uno strumento prezioso per la promozione del multilinguismo e dell'inclusione e accessibilità linguistica.

In questo lavoro sono emersi diversi aspetti che richiederebbero un'analisi più approfondita. Tra questi, sarebbe utile indagare se esista un legame tra pressione sociale e utilizzo dei dispositivi di interpretazione, così come verificare se gli studenti che seguono i corsi in inglese dispongano effettivamente di maggiori opportunità lavorative rispetto a coloro che studiano in italiano ma possiedono comunque una buona competenza linguistica in inglese. Inoltre, i temi trattati in questa tesi richiederebbero ulteriori approfondimenti attraverso un'indagine più ampia sulla percezione degli EMI e dell'Educational Interpreting, supportata da un corpus più esteso e diversificato. Ciò permetterebbe di ottenere analisi più robuste e generalizzabili, sia in merito alla percezione degli EMI sia riguardo alla precisione e all'accuratezza del servizio di Educational Interpreting.

BIBLIOGRAFIA

Balboni, P. E. (2000). *Le microlingue scientifico-professionali. Natura e insegnamento*. Torino: UTET Università.

<https://hdl.handle.net/10278/7071>

Balboni, P. E. (2011). "Lo stile accademico nel monologo e nella scrittura" in DESIDERI P., TESSUTO G., *Il discorso accademico*, Urbino, Quattroventi, pp. 17-42 (ISBN 9788839209245) <https://hdl.handle.net/10278/30104>

Ballarin, E. (2017). *L'italiano accademico: Uno studio sulla glottodidattica dell'italiano lingua di studio all'università a studenti in mobilità internazionale*. Edizioni Accademiche Italiane.

Bendazzoli, C. (2015). *Internationalization, translation and interpreting: An attitude survey. Riconoscizioni*, 2(4), 157–176. <https://doi.org/10.13135/2384-8987/1123>

Berruto, G. (1985). *Dislocazioni a sinistra e grammatica dell'italiano parlato*. In A. Franchi De Bellis & L. Savoia (a cura di), *Sintassi e morfologia della lingua italiana d'uso. Teorie e applicazioni descrittive* (Atti del XX Congresso internazionale di Studi della SLI, Bologna, 25–27 settembre 1986, pp. 59–82). Bulzoni.

Blaauw, J. (2008). Sourcing and maintaining a pool of suitably skilled interpreters for educational interpreting at a tertiary institution. *Southern African Linguistics and Applied Language Studies*, 26(3), 301–313.

<https://doi.org/10.2989/SALALS.2008.26.3.1.628>

Borghetti, C. (2020). Internazionalizzazione in lingua italiana? Il punto di vista della comunità accademica sul multilinguismo all'Università di Bologna. *Italiano LinguaDue*, 12(1), 111–124. <https://doi.org/10.13130/2037-3597/13748>

Borghetti, C., & Zanoni, G. (2020). Student and staff perspectives on Internationalisation at Home: a local investigation. In U. Lundgren, P. Castro, & J. Woodin (Eds.), *Educational approaches to internationalization through intercultural dialogue. Reflections on theory and practice* (pp. 169–182). Routledge

<https://hdl.handle.net/11585/740576>

Brewis, C., Lotter, R., De Kock, E., De Jager, S., Botha, T., Wheeler, R., & Van den Berg, N. (2022). Perceptions of educational interpreting at SU: Towards a more informed and supportive interpreting service. *Stellenbosch Papers in Linguistics Plus*, 64. <https://doi.org/10.5842/64-1-910>

Briggs, J. G., Dearden, J., & Macaro, E. (2018). English-medium instruction: Comparing teacher beliefs in secondary and tertiary education. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 8(3), 673–696.

<https://doi.org/10.14746/sslt.2018.8.3.7>

Can, V., & Küçükoğlu, S. (2022). The effect of social phobia and peer pressure on substance use among adolescents. *Journal of Substance Use*, 28(3), 402–409. <https://doi.org/10.1080/14659891.2022.2051620>

- Cannata, G. (2021). *Metodi e criteri per l'analisi dei principali ranking universitari* [Tesi di Laurea Magistrale, Politecnico di Torino].
- Capineri, L., & Chini, A. (2024). La complessità nell'insegnamento delle materie STEM. In L. Capineri (Ed.), *Dialoghi con la società* (Vol. 7, pp. 145–152). Firenze: Firenze University Press. <https://doi.org/10.36253/979-12-215-0459-0.09>
- Cecchi, F. (2021). Educational interpreting, ovvero l'interpretazione simultanea delle lezioni accademiche. In M. Russo (a cura di) *Interpretare da e verso l'italiano. Didattica e innovazione per la formazione dell'interprete* (pp. 415–439). Bologna: Bononia University Press. <https://hdl.handle.net/11585/873935>
- Cecchi, F. (2024). From South Africa to Italy: Setting up a simultaneous spoken language educational interpreting service at the University of Bologna. *The Interpreters' Newsletter*, 29, 41–58. <https://doi.org/10.13137/2421-714X/36972>
- Cervini, C., & Paone, E. (2024). Comunicare all'università: Quando l'interazione orale si fa plurilingue. *Italiano LinguaDue*, 16(2), 496–523. <https://doi.org/10.54103/2037-3597/27861>
- Cervini, C., & Zucchini, E. (2025). Condividere lo stesso linguaggio ma non la stessa lingua: Osservazioni sull'uso della riformulazione nel parlato specialistico in intercomprensione. *Philologica Jassyensia*, 1(41), 265–283. <https://doi.org/10.60133/PJ.2025.1.18>
- Clausen, M. (2011). *Die pontensiaal van tolking in die Fakulteit Lettere en Sosiale Wetenskappe (US): Die Departement Maatskaplike Werk as Gevallestudie* [Tesi di laurea magistrale non pubblicata]. Stellenbosch University.
- Coleman, J. A. (2006). English-medium teaching in European higher education. *Language Teaching*, 39(1), 1–14. <https://doi.org/10.1017/S026144480600320X>
- Conte, M.-E. (1999). *Condizioni di coerenza* (B. Mortara Garavelli, a cura di). Roma: Carocci. (Serie: *Gli argomenti umani*, n. 1). ISBN 88-7694-365-X.
- Desideri, P. (1992). Lo statuto linguistico della lezione: Tecniche e operazioni pragmatiche dell'interazione verbale in classe. In L. Brasca & M. L. Zambelli (Eds.), *Grammatica del parlare e dell'ascoltare a scuola* (pp. 187–199). Firenze: La Nuova Italia.
- Desideri, P. (2011). "Pragmatica, argomentazione e glottodidattica del discorso accademico" in DESIDERI P., TESSUTO G., *Il discorso accademico*, Urbino, Quattroventi, pp. 17-42 (ISBN: 9788839209245) <https://hdl.handle.net/11564/214968>

- Doiz, A., & Lasagabaster, D. (2020). Dealing with language issues in English-medium instruction at university: A comprehensive approach. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 23(3), 257–262.
<https://doi.org/10.1080/13670050.2020.1727409>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2018). *The EU in support of the Bologna Process*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
<https://data.europa.eu/doi/10.2766/3596>
- Foster, L., & Cupido, A. (2017). Assessing spoken-language educational interpreting: Measuring up and measuring right. *Stellenbosch Papers in Linguistics Plus*, 53. <https://doi.org/10.5842/53-0-736>
- Gass, S. M., & Mackey, A. (2007). *Input, interaction and output in second language acquisition*. In B. VanPatten & J. Williams (Eds.), *Theories in second language acquisition: An introduction* (pp. 175–199). Lawrence Erlbaum Associates.
- Gile, D. (1997). Conference interpreting as a cognitive management problem. In J. E. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpreting* (pp. 196–214). Sage Publications.
- Gotti, M. (2014). Cooperative Meaning-Making Strategies in ELF University. *Textus, English Studies in Italy*, 1/2014, 17–34. <https://doi.org/10.7370/77483>
- Gualdo, R., & Telve, S. (2021). *Linguaggi specialistici dell'italiano*. Roma: Carocci. (ISBN: 978-88-430-6022-1)
<http://hdl.handle.net/2067/2283>
- Harvey Sacks, Emanuel A. Schegloff, & Gail Jefferson. (1978). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. In J. Schenkein (Ed.), *Studies in the organization of conversational interaction* (pp. 7–55). New York: Academic Press.
- Hellekjær, G. O. (2010). Lecture comprehension in English-medium higher education. *HERMES – Journal of Language and Communication in Business*, 45, 11–34. <https://doi.org/10.7146/hjlc.v23i45.97343>
- Jačová, Z. (2009). Il linguaggio della scienza. *Studia Romanistica*, 9(1), 55–65. Università Comenius di Bratislava.
- Johnson, J. H. (2024). “This is for sure a question at your exams”: Assessment references in EMI and L1 engineering lectures. *ESP Today*, 12(1), 155–177. <https://doi.org/10.18485/esptoday.2024.12.1.8>
- Johnson, J. H., & Picciuolo, M. (2020). Interaction in spoken academic discourse in an EMI context: The use of questions. *6th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'20)*.
<https://doi.org/10.4995/HEAd20.2020.11018>

- Johnson, J. H., & Picciuolo, M. (2023). Lecturer language: EMI students' experiences on first- and second-cycle degrees. *9th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'23)*, 517–524.
<https://doi.org/10.4995/HEAd23.2023.16161>
- Johnson, J. H., & Picciuolo, M. (2024). Addressing engineering students' needs in EMI contexts: A focus on comprehension and pronunciation. *International Journal of Linguistics*, 16(7), 170.
<https://doi.org/10.5296/ijl.v16i7.22570>
- Kenda, J. (2020). La gestione del discorso: Una funzione metadiscorsiva. *Romanica Cracoviensia*, 20(2), 99–113.
<https://doi.org/10.4467/20843917RC.20.010.12556>
- Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione (INVALSI). (2024). Rapporto INVALSI 2024. Recuperato da https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/2024/Rilevazioni_Nazionali/Rapporto/Rapporto%20Prove%20INVALSI%202024.pdf
- Lavinio, C. (2023). Scienze e linguaggi tecnico-scientifici a scuola. *Italiano LinguaDue*, 14(2), 177–190.
<https://doi.org/10.54103/2037-3597/19656>
- Lehtonen, T., Pitkänen, K. K., Siddall, R., & Virkkunen-Fullenwider, A. (2009). A quick-and-dirty SWOT analysis of master's degree programmes conducted in English in non-English environments. In D. Veronesi & C. Nickenig (Eds.), *Bi- and multilingual universities: European perspectives and beyond* (pp. 265–273). Bolzano University Press. <http://www.unibz.it/en/public/universitypress/publications/all/Documents/9788860460240.pdf>
- Lobin, A., & Meineke, E.-T. (Eds.). (2024). *Baustein für Europa: Italien im Fokus deutschsprachiger Bildung* (1a ed.). München: Akademische Verlagsgemeinschaft. <https://doi.org/10.23780/9783960915928>
- Long, M. H. (1996). The role of the linguistic environment in second language acquisition. In W. C. Ritchie & T. K. Bhatia (Eds.), *Handbook of second language acquisition* (pp. 413–468). Academic Press.
- Major, G., & Napier, J. (2021). Interpreting and knowledge mediation in the healthcare setting: What do we really mean by “accuracy”? *Linguistica Antverpiensia, New Series – Themes in Translation Studies*, 11.
<https://doi.org/10.52034/lanstts.v11i.304>
- Marano, L. (2016). Le dislocazioni a sinistra fra omogeneità formale e flessibilità funzionale: Uno studio sul parlato. *Studi di grammatica italiana*, XXXV, 213–240. <https://accademiadellacrusca.it/it/riviste/articoli/art/1602>
- Mauranen, A. (2006). Signaling and preventing misunderstanding in English as lingua franca communication. *International Journal of the Sociology of Language*, 177. <https://doi.org/10.1515/IJSL.2006.008>
- Mauranen, A. (2010). Features of English as a lingua franca in academia. *Helsinki English Studies*, 6, 6–28. University of Helsinki.

- Miller, L. (2007). Issues in lecturing in a second language: Lecturer's behaviour and students' perceptions. *Studies in Higher Education*, 32(6), 747–760. <https://doi.org/10.1080/030750701685163>
- North-West University. (2022). *Language policy of the NWU* (Policy No. 2P_2.5). Approved by Council. North-West University. https://www.nwu.ac.za/sites/www.nwu.ac.za/files/files/i-governance-management/policy/2024/Language%20Policy/2P_2.5_2022_e1.pdf
- Pienaar, M. (2012). Simultaneous interpreting as an aid in parallel-medium tertiary education. *Stellenbosch Papers in Linguistics Plus*, 33. <https://doi.org/10.5842/33-0-23>
- Popper, K. (2005). *The logic of scientific discovery* (R. Hall, Trans.). London: Routledge. (Original work published 1959)
- Reutner, U. (2023). Tra anglofilia pragmatica e anglofobia convinta. La posizione dei linguisti italiani nei confronti dell'inglese come lingua accademica. In A. Lobin & E.-T. Meineke (A cura di), *Baustein für Europa. Italien im Fokus deutschsprachiger Bildung* (pp. 145–163). AVM.edition. Recuperato da <https://www.avm-verlag.de/detailview?no=E96091592>
- Rugge, F. (A cura di). (2018, Aprile). L'internazionalizzazione della formazione superiore in Italia. Le università (Rapporto della Conferenza dei Rettori delle Università Italiane). CRUI. Recuperato da <https://www.cruai.it/images/cruai-rapporto-inter-digitale.pdf>
- Shlesinger, M. (1997). Quality in simultaneous interpreting. In Y. Gambier, D. Gile, & C. Taylor (Eds.), *Benjamins Translation Library* (Vol. 23, pp. 123–132). Amsterdam: John Benjamins. <https://doi.org/10.1075/btl.23.08shl>
- Signum International AG. (2024). *EF English Proficiency Index (EF EPI) 2024: Regional fact sheet*. <https://www.ef.com/epi>
- Smit, U. (2023). English-medium instruction (EMI). *ELT Journal*, 77(4), 499–503. <https://doi.org/10.1093/elt/ccad018>
- Stellenbosch University. (2021). *Language policy of Stellenbosch University* (Implemented January 1, 2022). Approved by Stellenbosch University Council with the concurrence of Senate. Retrieved from https://sunrecords.sun.ac.za/controlled/C4%20Policies%20and%20Regulations/English%20Language%20Policy_final_2Dec2021.pdf
- Van Rooy, B. (2005). The feasibility of simultaneous interpreting in university classrooms. *Southern African Linguistics and Applied Language Studies*, 23(1), 81–90. <https://doi.org/10.2989/16073610509486375>
- Verhoef, M., & Du Plessis, T. (2008). *Multilingualism and educational interpreting* (1st ed.). Van Schaik Publishers.

Veronesi, D. (2009). La lezione accademica in contesto plurilingue: Prospettive di analisi tra parlato monologico e interazione plurilocutoria. In D. Veronesi & C. Nickenig (Eds.), *Bi- and multilingual universities: European perspectives and beyond* (pp. 205–228). Bolzano University Press.

<http://www.unibz.it/en/public/universitypress/publications/all/Documents/9788860460240.pdf>

Volchenkova, K., & Kravtsova, E. (2021). EMI lecturer trainers: Reflections on the implementation of EMI lecturer training course. *Revista Alicantina de Estudios Ingleses*, 34, 185–204. <https://doi.org/10.14198/raei.2021.34.06>

Vorster, H., & Zerwick, J. (2013). Educational simultaneous interpreting as a tool to stimulate reflection on multilingualism in mathematics teacher education programmes. *South African Journal of African Languages*, 33(2), 225–232. <https://doi.org/10.1080/02572117.2013.871464>

Wadensjö, C. (1998). *Interpreting as interaction*. London: Longman.

Young, L. (1994). University lectures. Macro-structure and microfeatures. In Flowerdew, J. (ed.), 159-176.

SITOGRAFIA

Ultima consultazione link: 21/11/2025

Airtable. Database 1. <https://airtable.com/appiJLjP7qxd3mItC/shrLROkvB1lCGWjEv/tblMHpAWVfIlNeUfr>

Airtable. Database 2. <https://airtable.com/appiJLjP7qxd3mItC/shrBfnTpGRfCgEYyv/tblup7FjNq7bEFac8>

Associazione Italiana Interpreti. *Interpretazione con Bidule*. <https://assointerpreti.it/interpretazione-con-bidule/>

AlmaLaurea. <https://www.alma laurea.it/>

EF Italia. *English proficiency index*. <https://www.ef-italia.it/epi/>

European Commission. *Education*. <https://education.ec.europa.eu/>

Cambridge Dictionary. <https://dictionary.cambridge.org/>

Dizionario Internazionale.

https://dizionario.internazionale.it/?_gl=1*leegsh*_up*MQ..*_ga*MTI2MzUzOTk2OC4xNzYyNzc2Mzkz*_ga_BZD PK4G1F3*_czE3NjI3NzYzOTMkbzEkZzAkdDE3NjI3NzYzOTMkajYwJGwwJGgw

IATE – Inter-Active Terminology for Europe. <https://iate.europa.eu/home>

Merriam-Webster. <https://www.merriam-webster.com/>

Ministero dell'Università e della Ricerca <https://www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/afam/politiche-internazionali/processo-di-bologna-bologna-process>

North-West University. *Welcome*. <https://www.nwu.ac.za/welcome>

Politecnico di Milano. <https://www.polimi.it/>

University of Michigan. *MiCASE*. <https://quod.lib.umich.edu/m/micase/>

QCER versione italiana

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bb5d>

Treccani. <https://www.treccani.it/>

University of Stellenbosch. *Our centenary story*. <https://www0.sun.ac.za/100/en/our-centenary-story/>

Zoom. *Support article: KB0064771*.

https://support.zoom.com/hc/it/article?id=zm_kb&sysparm_article=KB0064771

European Commission Wikis. *EXACT – EU External Action Wiki*.

<https://wikis.ec.europa.eu/spaces/ExactExternalWiki/pages/33522225/EXACT+-+EU+External+Action+Wiki>

APPENDICE I

Questionario “Percezione e interazione nelle lezioni accademiche in inglese”

Percezione e interazione nelle lezioni accademiche in inglese

Questionario anonimo per indagare la percezione dei corsi in inglese degli studenti e delle studentesse italofoon* e l'interazione percepita per tesi di Laurea Magistrale in Interpretazione sulla percezione e l'interazione nei corsi accademici in inglese e l'*Educational Interpreting* o Interpretazione in ambito accademico

* Indica una domanda obbligatoria

1. Quanti anni hai? *

2. Che tipo di formazione stai seguendo? *

Contrassegna solo un ovale.

☐ Laurea Triennale

☐ Laurea Magistrale

☐ Laurea a ciclo unico

3. Quale università frequenti? *

4. Per favore, indica il nome dei corsi/del corso STEM in lingua inglese che hai seguito durante l'anno *

5. Sei di madrelingua italiana? *

Contrassegna solo un ovale.

☐ Sì

☐ No

☐ Sono bilingue italiano

6. Se hai risposto no, qual è il tuo livello di italiano? (Nota: seleziona il tuo livello in base alla tua autovalutazione, a prescindere dal possesso o meno di certificazioni che sono riportate a puro scopo indicativo)

Contrassegna solo un ovale.

- ☐ Praticamente nullo
- ☐ A1 (CELI)
- ☐ A2 (CELI 1)
- ☐ B1 (CELI 2)
- ☐ B2 (CELI 3)
- ☐ C1 (CELI 4)
- ☐ C2 (CELI 5)

7. Qual è il tuo livello di comprensione dell'inglese? (Nota: seleziona il tuo livello in * base alla tua autovalutazione, a prescindere dal possesso o meno di certificazioni che sono riportate a puro scopo indicativo)

Contrassegna solo un ovale.

- ☐ Praticamente nullo
- ☐ A1
- ☐ A2 (Cambridge: Key - KET)
- ☐ B1 (Cambridge Preliminary - PET)
- ☐ B2 (Cambridge First Certificate - FCE)
- ☐ C1 (Cambridge Advanced - CAE)
- ☐ C2 (Cambridge Proficiency - CPE)
- ☐ Sono madrelingua/bilingue con inglese

8. In percentuale, quante lezioni di questo corso hai frequentato (ricordo che il questionario è completamente anonimo)

*

Contrassegna solo un ovale.

- ☐ 0-20%
- ☐ 20-30%
- ☐ 30-40%
- ☐ 50-60%
- ☐ 60-70%

☐ 70-80%

☐ 80-90%

☐ +90%

☐ 100%

Sezione I: La percezione e interazione degli studenti e delle studentesse italofoon* dei corsi in inglese

9. Quanto pensi la lingua inglese parlata dal docente abbia ostacolato la comprensione delle lezioni di questo corso?

*

Contrassegna solo un ovale.

0 1 2 3 4 5
Per
nulla ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Molto

10. Quanto pensi la tua conoscenza della lingua inglese abbia ostacolato la comprensione delle lezioni di questo corso?

*

Contrassegna solo un ovale.

0 1 2 3 4 5
Per
nulla ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Molto

11. Quanto pensi la lingua inglese parlata dal docente abbia reso difficile la comprensione **dei concetti** spiegati nelle lezioni di questo corso?

*

Contrassegna solo un ovale.

0 1 2 3 4 5
Per
nulla ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Molto

12. Quanto pensi la tua conoscenza della lingua inglese abbia ostacolato la comprensione **dei concetti** spiegati nelle lezioni di questo corso?

*

Contrassegna solo un ovale.

0 1 2 3 4 5
Per
nulla ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Molto

13. Quale elemento ha reso difficile la comprensione? *

Seleziona tutte le voci applicabili.

- ☐ Il mio livello di inglese
- ☐ L'accento e/o pronuncia del docente
- ☐ La complessità dei concetti spiegati
- ☐ Il livello di inglese del docente
- ☐ Non ho avuto problemi di comprensione
- ☐ La velocità del parlato del docente

14. Pensi che le lezioni in inglese di questo corso di studio siano più o meno interattive rispetto a quelle in italiano?

Contrassegna solo un ovale.

- ☐ Più interattive
- ☐ C'è tanta interazione in quelle in inglese e in quelle in italiano
- ☐ C'è poca interazione in quelle in inglese e in quelle in italiano
- ☐ Meno interattive

15. Partecipi attivamente alle lezioni di questo corso di studio? *

Contrassegna solo un ovale.

	0	1	2	3	4	5	
Mai	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Sempre

16. Quanto la conoscenza della lingua inglese ostacola la tua partecipazione durante la lezione? *

Contrassegna solo un ovale.

	0	1	2	3	4	5	
Per nulla	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Molto

17. Usufruiresti di un servizio di interpretazione simultanea dall'inglese all'italiano durante le lezioni accademiche in inglese di questo corso? *

L'interpretazione simultanea è una tecnica interpretativa che prevede la traduzione orale in tempo reale da una lingua A (in questo caso l'inglese) a una lingua B (in questo caso l'italiano)

Contrassegna solo un ovale.

☐ Sì

☐ Più sì che no

☐ Più no che sì

☐ No

18. Per favore, giustifica brevemente la tua risposta *

APPENDICE II

Trascrizione allineata corpus di riferimento

Qui di seguito si trovano le trascrizioni allineate del corpus di riferimento. La prima a sinistra colonna classifica gli estratti in base ai fenomeni osservati.

- TEC: Tecnicismi ed eventuale definizione
- AUT: Autocorrezione e auto-riformulazione del docente o dell'interprete
- INT: Sequenze di interazione
- PC: Passaggio all'italiano da parte del docente e calchi di espressioni italiane in inglese

	TRASCRIZIONE LEZIONE DOCENTE - EN	TRASCRIZIONE LEZIONE INTERPRETATA - IT	N°
Lezione 1			
TEC	And this is the global warming monthly temperature anomaly. Anomaly means that it's computed with respect to the long-term average.	Questa è l'anomalia di temperature a mensile del global warming cioè quindi l'anomalia sulla media di lungo termine.	1
TEC	Look at sea level rise just to give you an information and compare to give you food for thought.	Guardate l'innalzamento del livello del mare per diciamo con informazioni per confrontare e per darvi dei spunti di riflessione.	2
TEC AUT	When you look at science, just get aware of the orders of magnitude, because science is based on evidence. So when you talk about numbers in science, the first thing that you don't have to miss is the order of magnitude.	Quando guardate i dati scientifici state attenti agli ordini di grandezza perché la scienza si basa sulle prove si basa sulle evidenze quindi quando si parla di numeri nella scienza la prima cosa che non dovete perdere di vista è l'ordine di grandezza.	3
TEC	This is the so-called instrumental period, 1850 to today. And you may say, yes, but there are also information from the past, yes, through proxy data. We will talk about this. And proxy data is not the same as observed data, unfortunately, because, for instance, the time resolution is different.	Questo è il cosiddetto periodo strumentale dal 1850 fino alla data odierna. Si abbiamo delle informazioni dal passato ma attraverso di cosiddetti dati proxy che non sono la stessa cosa dei dati osservati ne parleremo più avanti perché la risoluzione temporale è diversa.	4
TEC	So what you see here is impressive. And you see, the global use of freshwater is increased a lot after the Second World War. This is due to the so-called Great Acceleration. We will talk again of the Great Acceleration. Great Acceleration in what? In societal development.	È davvero impressionante. Vedete l'utilizzo globale delle acque dolci che ha aumentato moltissimo dopo la seconda guerra mondiale e questo era stato dovuto alla cosiddetta grande accelerazione la nomineremo nuovamente la grande accelerazione. Di cosa? Dello sviluppo della società.	5
INT	Any question? Yeah, there is a question. Please. OK. So the question is, I don't understand what is the zero of the graph. So the zero is the long-term average, which I said is about 14 degrees Celsius. Did I answer your question? Yeah. OK, good. Other questions? OK. An interactive slide. Can I ask you a question? So what is climate change? Select the most appropriate answer. I'm sorry that there is a bit of overlap with the Zoom labels. But what you can-- first of all, this is available to you in your laptop. So you can try your answer now, or you can try later. So what is climate change? Select the most appropriate answer.	Avete delle domande finora? Sì, c'è una domanda. Prego. Quindi la domanda era non capisco quale sia lo zero sul grafico quindi lo zero è la media a lungo termine a termine che è circa 14 gradi Celsius. Sono riuscita a rispondere? Perfetto. Altre domande? Slide interattiva. Posso farvi una domanda? Che cos'è il cambiamento climatico? Dovete scegliere la risposta più appropriata. Scusatemi forse c'è un problema con zoom. Però, prima di tutto, questo è un file che voi avete sul vostro computer. Quindi potete provare a rispondere adesso pure farlo anche dopo. Dovete selezionare la risposta più appropriata.	6
TEC AUT	There were other periods in which the Earth didn't have any ice cap. So we cannot say that it's just the occurrence of unprecedented extreme events. Global deterioration of climate. If you go in Sweden, some people would tell you: "Our climate has improved after climate change", because they have less frozen soil. They can rely on some more extended agricultural cultivation. So they wouldn't agree that it was a deterioration. They would agree that it's a change, but not necessarily an deterioration.	C'è stato un periodo in cui la Terra non aveva assolutamente le calotte polari quindi non possiamo dire che sia solamente una questione di eventi estremi senza precedenti. Se si parla del deterioramento del clima, la Svezia dice "no il nostro clima è migliorato dopo il cambiamento climatico" perché possono fare maggiormente affidamento alle sulle coltivazioni agricole per un miglioramento del suolo loro dicono che c'è stato sì un cambiamento ma non necessariamente un deterioramento.	7
TEC	Weather refers to the day-to-day state of the atmosphere, like the combination of temperature,	Tempo atmosferico si riferisce allo stato quotidiano, giorno dopo giorno, dell'atmosfera	8

	humidity, rainfall, wind, and other factors. Climate describes the weather of a place averaged over a period of time, often 30 years. So 30 years is the length, the conventional length of the climatic window.	qui invece mettiamo clima che va a descrivere il tempo atmosferico di un luogo sotto termini di una media di un periodo di tempo spesso quello un periodo di 30 anni quindi è la il periodo di 30 anni è la lunghezza convenzionale di un periodo di tempo. Viene utilizzato un periodo di 30 anni in maniera convenzionale.	
AUT	Weather is an observation. Climate is a statistic. Okay, statistic, what is a statistic? The average, the pattern is a statistic.	Il tempo atmosferico è un'osservazione il clima è una statistica. Che cos'è una statistica? È una media, il pattern e questo comportamento è una statistica	9
TEC AUT	And the variability, it is look at the definition here. It is all spread out or closely clustered, a set of data is. Okay. Good. So it means that you see it's the blue series is spread out. Change is the already defined long term shift in patterns. In the presence of variability, as I said, recognizing change is more difficult.	La variabilità guardate la definizione che vi ho scritto qua è come si spalma o come invece era avvicinato un set di dati quindi significa come vedete la serie blu è molto ben spalata. Il cambiamento, nella presenza della variabilità, 1 è più complicato riconoscere il cambiamento.	10
TEC PC	L: Any idea? S: Maybe the first. In the graph, you, we can see the xxx that represents the increase of temperature is very speed, confronting to the past. L: This is a possibility, yes, of course. The first one. Any other idea from the audience here? Yeah, There is a raised hand. Another opinion?	Qualche idea? Prima, nel grafico possiamo vedere, possiamo vedere che c'è l'aumento delle temperature che è molto più rapida rispetto al passato. Si questa potrebbe essere una possibile risposta qualche altra risposta da chi è presente qui in classe? Sì, c'è una mano alzata. Lo studente è troppo lontano dal microfono. Ci sono altre opinioni?	11
TEC AUT	So what is IPCC? IPCC is another very good reference for you to get information on climate change. IPCC is the Intergovernmental Panel on Climate Change. And it's a united, it's a body of the United Nations and is charged with the mission of assessing the science related to climate change. IPCC publishes a lot of reports and in particular, they have periodic assessment reports. They are called AR. So starting from AR1 and they just issued the AR6. These reports, as I said, are a very interesting reference for getting the latest news about climate change.	Quindi cos'è l'IPCC si è un altro grande punto di riferimento per avere delle informazioni su cambiamento climatico e l'IPCC si è il panel intergovernativo sul cambiamento climatico. È un body delle nazioni unite e deve valutare appunto i contagi scientifici relativi al cambiamento climatico e l'IPCC pubblica molti molte relazioni e in particolare le relazioni periodiche quindi le ER dalle ER1 hanno arrivati al al rapporto annuale reazione annuale 15 quindi queste relazioni sono molto interessanti per avere le ultime notizie sul cambiamento climatico.	12
TEC	Observing increases in well-mixed greenhouse gas concentration since around 1750 are unequivocally caused by human activities.	Gli aumenti osservati di concentrazioni gas serra dal 1750 sono inequivocabilmente causati dalle attività umane.	13
TEC AUT	So on the left, you see change in global surface temperature, decadal average. OK. So it means that the reference window is ten years, has reconstructed 1/2000 and observed 1850-2020. OK. So it is a reconstruction of the past climate. On the right, there is change in global surface temperature, annual average as observed and simulated using human and natural and only natural drivers from 1850 to 2020. So two things, two things to say. First, the left graph is a reconstruction of the past temperature from the past 2000 years. And there is, you see, a shaded area. What is the meaning of the shaded area? The meaning is to quantify uncertainty, which is related to using different proxy data.	Bene, sulla sinistra vedete la il cambiamento, la variazione della temperatura a terra negli ultimi con degli interventi e è stata ricostruita 1/2000 ed è stata osservata da 1850 a 2020. Quindi questa variazione è stata ricostruita, quindi è una ricostruzione della temperatura superficiale del clima passato. Sulla destra c'è la variazione nella temperatura superficiale osservata e simulata utilizzando driver umani e solo naturali dal 1850 al 2020. Quindi, due cose da dire. Prima, il grafico sulla sinistra è una ricostruzione delle diverse temperature negli ultimi 2000 anni e sulla destra vedete una un'area più opaca. Bene, vuol dire quantificare le incertezze, quindi utilizzare dei dati diversi, dei dati proxidata diversi.	14
TEC AUT	What are initial conditions when you launch a mathematical model, whatever it is, you have to start from a starting point, which means that you have to give data on the state of the system that you are simulating. Like if I want to simulate tossing a coin, I should say what is the position of my finger when I toss the coin? OK, if I toss the coin here is different than tossing the coin here. This is the initial state of the system.	Quindi quali sono le condizioni di partenza? Quando si lancia un modello matematico a prescindere bisogna partire da un punto di partenza, il che vuol dire che dobbiamo dare dei dati sullo stato del sistema che stiamo simulando, come per esempio se io voglio simulare il lancio della monetina devo, devo dire qual è la posizione del mio dito quando lancio la monetina, se la tiro qui è diversa se la tiro qua e questo è lo stato iniziale del sistema.	15
TEC AUT	But it depends on the time scale and spatial scale. What do I mean with this? If I look out of the window and I elaborate a perceptual model to understand whether it will rain, it is working well in the place where I'm living. But if I have to travel, I live in Reggio Emilia, I have to travel to Bologna to teach, the model may fail because it may be a good weather in Reggio Emili and a bad weather in Bologna. So the spatial scale means a lot. So a model can be reliable on	Ma dipende dalla scala temporale e della scala spaziale cioè quindi cosa voglio dire con questo? Se io guardo fuori dalla finestra e elaboro un modello percettivo per capire quando pioverà funziona bene nel luogo in cui io vivo ma se io devo viaggiare e viva Reggio Emilia e vado a Bologna per insegnare il modello può fallire perché ci può essere bel tempo a Reggio Emilia e invece può far brutto a Bologna. Quindi la scala spaziale è molto importante un modello può essere	16

	a spatial scale, on a spatial point, not reliable at another spatial scale.	affidabile su una scala spaziale quindi su un punto nello spazio ma non affidabile in un altro punto o un'altra scala spaziale.	
TEC	This is for the spatial scale. Keep in mind, it shouldn't be a term that looks hostile to you. Spatial scale means location and extension of the validity of your prediction, understanding. We talk about fine scale when my model, my prediction works here, but not there. We talk about large scale or global scale when my prediction applies to a large area.	Questa è per la scala spaziale. Non deve essere un termine che deve essere ostile per voi. Scala spaziale vuol dire posizione e estensione della validità del vostro la vostra previsione o comprensione. Quindi, parliamo di scale fini quando la previsione funziona qui ma non laggiù quando parliamo di scala globale o larga scala quando la previsione si applica a una grande area.	17
TEC	I'm sure that you know the paradigm that was introduced by Lawrence on the butterfly effect, like a butterfly that flaps in Japan causes a tornado in the United States. It's a very nice example of chaotic behavior.	Sapete che qual è il paradigma di Lawrence l'effetto farfalla, come una di battito di ali di una farfalla in Giappone crea un tornado negli Stati Uniti. Questo è un esempio di comportamento caotico.	18
TEC AUT	So uncertainty is not a lack of knowledge, not necessarily. It's an intrinsic behavior.	L'incertezza non è una mancanza di conoscenza è un comportamento intrinseco.	19
TEC AUT INT	Now, here there are questions and the reply. Maybe you can understand already what is the most correct reply. So what is uncertainty? And there are some statements. What is the most appropriate? Uncertainty can be eliminated by improving scientific knowledge. Uncertainty means limited predictability is not necessarily due to lack of knowledge. Uncertainty is caused by imprecise information, theory, data. Uncertainty is caused by limited knowledge, which in turn implies that predictive models are wrong. So what is the most appropriate answer? I don't want to. The second, of course. The second and. Uncertainty indeed means limited predictability, even if the knowledge of the process is perfect, but not unpredictability, is limited predictability.	Qui ci sono le domande e le risposte, beh, potete capire cioè capire qual è la risposta giusta, cioè di "che cos'è l'incertezza?" e ci sono qui alcune dichiarazioni, qual è? L'incertezza vuole essere eliminata migliorando la conoscenza scientifica, l'incertezza vuol dire prevedibilità limitata non è necessariamente una mancanza di conoscenza, l'incertezza è causata da informazioni imprecise, teorie e dati, l'incertezza è causata da conoscenza limitata che implica che i modelli di previsione sono sbagliati. Quindi qual è la risposta giusta? Secondo me, non voglio - la seconda. Sì ovvio, la seconda, è la seconda sì. E l'incertezza si vuol dire prevedibilità limitata anche se la conoscenza del processo è perfetta ma non imprevedibilità, ma prevedibilità limitata.	20
TEC AUT INT	Let's call them natural hazards. Natural in the sense that they are related to nature. OK. And you see that clearly there is an increased impact of floods and droughts. So. Select the most reasonable answer.	Chiamiamole calamità naturale, chiamiamole così. E si vede chiaramente che c'è un aumento dell'impatto dovuto ad alluvioni e siccità quindi la risposta più ragionevole è...	21
TEC	Flood frequency is increasing indeed for the combined effect of different anthropogenic impacts. There is climate, on the one hand, and there is also urbanization, river tunnelling on the other hand.	La frequenza delle alluvioni sta aumentando per l'effetto combinato di diversi impatti antropogenici, c'è l'urbanizzazione e la tunelizzazione, l'incanalamento dei fiumi.	22
AUT	I am convinced that there are some of the disasters that are occurring in Italy, but I would say also in Europe, some of these disasters are related also to inaction, lack of preparation.	Sono convinto che alcuni dei disastri che hanno luogo in Italia, ma anche in Europa, alcuni di questi disastri sono anche correlati all'inazione alla mancanza di preparazione.	23
TEC AUT	Science is a systematic endeavor that builds on and organizes knowledge in the form of testable explanation. This is not my definition. I took it, I think, from Wikipedia and predictions about the universe. Here there is a link. Let's see. It's Wikipedia, yes. The term "testables" is essential. Science is objective and its conclusion should be supported by testing and validation.	La scienza è uno sforzo sistematico che organizza e mette insieme la conoscenza come forma di spiegazioni testabili e le previsioni relative all'universo. Ho preso questa definizione da Wikipedia, non è una mia definizione. Questa termine "testabile" e "provabile" è essenziale perché la scienza è oggettiva e le sue conclusioni devono essere supportate da test e validazione.	24
AUT	Climate change is increasing the drought, the risk of drought.	Il cambiamento climatico aumenta il rischio di siccità.	25
TEC	We have to adhere to EDI principles, equality, diversity, inclusivity at all levels.	Possiamo richiedere un approccio che sia diversificato inclusivo e anche egualitario, che devono essere basati sugli approcci dell'uguaglianza della diversità e dell'inclusività.	26
Lezione 2			
TEC	Climate change means, first of all, monitoring climate change, monitoring climate it means the science of it. And it means solutions because it's a global issue which is tightly related to sustainability.	Il cambiamento climatico significa prima di tutto il monitoraggio del clima, significa la scienza ad essa relativa e significa anche il trovare soluzioni perché è una problematica globale che è strettamente collegata alla sostenibilità.	27
TEC AUT	I would say it's a comprehensive problem which involves climate change. It involves sustainability of our societal development because sustainable development means a strategy	È un problema onnicomprensivo che coinvolge il cambiamento climatico, la sostenibilità del nostro sviluppo, delle nostre società perché lo sviluppo sostenibile significa una strategia per	28

	for ensuring that our societal development is optimized without delivering no negative impact, absolutely no negative impacts on the future generation which means that our use of natural resources should be made in a way that we grant the right for future generation to profit from the same opportunities.	far sì che il nostro sviluppo societario venga ottimizzato senza portare a nuovi impatti negativi, alcun impatto negativo sulle generazioni future. Quindi l'utilizzo delle risorse naturali deve essere fatto in un modo per cui possiamo accordare il diritto delle, assicurare il diritto delle generazioni future a utilizzare queste risorse.	
TEC AUT	And the first thing that clearly emerged, became clear was water pollution in rivers, lakes, oceans. And water pollution emerged as a problem in the depending on the location in the United States at the beginning of the 20th century, the past one. In Europe around the middle of the century, in other countries later. And also air pollution was another problem which clearly emerged soon after the industrial revolution. It was clear in the urban areas air pollution started to become a big problem.	La prima cosa che è emersa, che è diventata chiara è stata l'inquinamento delle acque, dei fiumi, dei laghi e dei mari. L'inquinamento delle acque è diventato un grossissimo problema negli Stati Uniti all'inizio del XX secolo, in Europa verso la metà del secolo mentre in altri paesi più tardi. C'è stato anche l'inquinamento dell'atmosfera che è venuto fuori e in maniera preponderante subito dopo l'inizio della rivoluzione industriale perché era estremamente chiaro nelle aree urbane dove l'inquinamento atmosferico del centro urbano era un problema.	29
TEC AUT	But then after the pollution, after the soil pollution, which meant that also groundwater became polluted, we started to realize that water had to be protected. And we realized that water was finite. It was an innovative concept, a very innovative concept.	Dopo l'inquinamento del suolo e dell'acqua che ha portato quindi all'inquinamento anche delle acque del sottosuolo. Ci siamo resi conto che era necessario proteggere le risorse idriche, ci siamo resi conto che era una risorsa finita. Ed era un concetto innovativo.	30
TEC	Otherwise, if we wouldn't pay for water, how could we sustain the expenses for reducing leakage, for instance, or for desalination?	Altrimenti se non dovessimo pagare per l'acqua, come facciamo dopo sostenere i costi per limitare le perdite o la desalinizzazione?	31
TEC	There are plenty of data about glacier extension, Arctic ice extension, and progress in time. And you see that there is a reduction in time of the extension of the ice caps and glaciers in general.	Ci sono tantissimi dati relativi ai ghiacciai, all'estensione e al progresso lungo il tempo dei ghiacci dell'artico e vedete anche lo sviluppo delle calotte polari e dei ghiacciai lungo la linea temporale.	32
TEC	So this is the annual minima of the Po river, which shows that a long time, there is a slight decline. Minima means I pick up the day with the minimum flow, minimum volume of water flowing, and I put it over the graph.	Questo è il livello minimo del fiume Po che mostra come nel corso del tempo c'è un leggero diminuzione. Questo livello minimo significa che vado a metterlo nel grafico il momento in cui ho il livello minimo di flusso.	33
TEC AUT	The upper right picture shows water balance for the Po River Basin. Water balance means that we take the input which comes from precipitation and then we see what part of precipitation goes in the underground and what part goes to the sea and how much of it is withdrawn from the underground. Groundwater withdrawal is significant in the global societies.	L'immagine in alto a destra invece mostra l'equilibrio idrico per il bacino del fiume Po. L'equilibrio idrico significa che si guarda l'input, ciò che viene assorbito tramite le precipitazioni quanto va a finire nelle acque sotterranee, quanto finisce nei fiumi, quanto viene estratta dalle falde. L'estrazione dalle falde è molto importante per lo sviluppo delle società.	34
TEC	The Po River Basin is an area where it is produced 60% of the gross domestic product of Italy.	L'area del fiume Po è una zona dove viene prodotto il 60% del GDP del prodotto interno lordo dell'Italia.	35
AUT	So if there is a kind of hiccup, if there is a perturbation in these fluxes, the societal impact is relevant.	Se c'è una sorta, chiamiamola singhiozzo, qualcosa che non funziona, una perturbazione in tutti questi flussi, allora l'impatto sulla società è estremamente rilevante.	36
TEC AUT	So this is the way models work, conservation of matter, matter including energy, because what moves, what fuels this exchange, this flows is energy at the end of the story. Maybe energy in different forms, electrical energy rather than heat, for instance, evapotranspiration is fueled by the heat.	Questo è il modo in cui funzionano i modelli. La conservazione della materia e la materia include anche l'energia, perché ciò che dà forza a questo scambio è l'energia, in parole povere. L'energia è sotto diverse forme, può essere elettrica, può essere sotto forma di calore, la traspirazione viene promossa dal calore.	37
TEC AUT	So the variability of the forces, the variability of the stresses, it's a good thing, because it enhances, it improves diversity. The diversity of the natural environment, it improves its strength, what is called resilience. What is resilience? Is the capability of a system to recover from a shock.	Perciò la variabilità delle forze, la variabilità degli elementi di stress è qualcosa di positivo perché migliora la diversità dell'ambiente naturale, migliora la sua forza, quello che si chiama resilienza. Che cos'è la resilienza? È la capacità che un sistema ha di riprendersi da uno shock.	38
AUT	So this means that even if we didn't have any climate change, any human induced climate change, we would anyway have to react to shocks due to natural climate variability.	Perciò sebbene non ci fosse stato un cambiamento climatico indotto dall'uomo in ogni caso avremmo avuto la necessità di reagire alla variabilità del clima, agli shock naturali.	39
AUT	I mean, adopting and mitigating the impact of natural hazards means spending money, means spending resources, employing resources, means a limitation to our development. This must also be	Quindi adattarci e mitigare l'effetto di questi eventi, di questi rischi naturali, vuol dire spendere soldi, spendere risorse e questo implica una limitazione di questo rischio e questo deve	40

	clear. If we want to limit climate change, we have to put a limit at our development to the sustainable limit, which means a limit anyway.	essere anche chiaro. Dobbiamo limitare il nostro sviluppo per limitare il cambiamento climatico, questo deve essere chiaro.	
TEC AUT	This is why climate projections are pushed forward up to 2100, because after 2100, people may not care much about what's going to happen.	Questo è il motivo per cui le proiezioni climatiche arrivano fino al ventunesimo secolo, il 2100 anche in particolar modo, perché successivamente, in un periodo successivo non ce ne preoccupiamo.	41
AUT	Because climate change, it's not uniform. We already, and climate is not uniform, we know that, but also climate change is not uniform.	Il clima non è uniforme, lo sappiamo e anche il cambiamento climatico non lo è.	42
TEC AUT	So climate change, what is climate change attribution? And now we are trying to explain more reasons why climate change is a debated issue. It's a controversy. Attribution means that we try to understand why is there climate change, what is the reason for climate change? What is the scientific explanation? And I stress, I put the accent on the word scientific because we have to try to be objective. So we have to understand what is the cause of climate change.	Che cos'è l'attribuzione del cambiamento climatico? Quindi ora parleremo del perché il cambiamento climatico è una questione controversa. Quindi l'attribuzione significa che cerchiamo di capire perché c'è il cambiamento climatico, cioè qual è la spiegazione scientifica del cambiamento climatico e voglio sottolineare la parola scientifica. Dobbiamo capire qual è la causa del cambiamento climatico.	43
TEC	Other solutions like for instance, de-urbanization, de-cementification. This is useful if the flood is significantly caused by urbanization or reforestation.	Per esempio la decementificazione, la deurbanizzazione. Questo è utile se la inondazione è causata in maniera significativa dalla urbanizzazione. Oppure il rimboschimento.	44
AUT	And therefore attribution is relevant. And attribution, as I said, that means science, means understanding the processes.	Quindi l'attribuzione è rilevante e come detto l'attribuzione vuol dire comprensione dei processi, comprensione scientifica dei processi.	45
AUT	The controversy is about attribution of a single event or attribution of weight to different causes because there is for sure an integration of drivers. There are several drivers.	ma il punto è l'attribuzione di un peso alle varie cause perché chiaramente c'è una integrazione, però ci sono vari elementi che contribuiscono.	46
AUT	And also people noticed that there were geologic remains, geologic weaknesses of different climates in the past, a different climate in the past.	Inoltre le persone avevano notato che c'erano degli elementi geologici, delle prove geologiche di diversi climi nel passato.	47
TEC AUT	And during the 1960s, this evidence became striking. It was clear that carbon dioxide and greenhouse gases in general, because it's not only carbon dioxide, were warming, were giving a contribution to earth's warming.	E negli anni '60 questa evidenza, queste prove sono entrate veramente pressanti con l'effetto riscaldante del diossido di carbonio, quindi la CO2.	48
TEC AUT	And okay, here, global cooling was attributed to orbital changes and increasing human emissions of area of solves. I remember well. And however, the concern of global cooling disappeared when it was clear that after the 1970s and during the 1980s, the global temperature was increasing. Okay, this is a very brief history of climate change. And let me move forward with the raising temperature of the '90s. And during the '90s of the past century, there was an increasing awareness, books were published and scientific papers flourished on the global impact of increasing CO2 concentration.	Ecco qua, era stato attribuito all'aumento delle emissioni da attività antropiche. Ovviamente il raffreddamento globale è svanito quando si è reso conto che fosse collegato a questa cosa. Questa è una storia molto breve del cambiamento climatico, ora vorrei però andare avanti con l'aumento delle temperature degli anni 90. Durante gli anni 90 del secolo scorso c'è stata una crescente consapevolezza dovuta alla pubblicazione di vari paper, scientifiche sull'impatto globale dovuto alle emissioni di CO2, le sue concentrazioni.	49
TEC AUT	So it is an interesting discussion, what kind of science we need. And an interesting discussion is, should we dedicate substantial fundings to blue sky research or applied research? What is blue sky research? Is fundamental research? Or should we focus on applied research like engineering? Or let me make an example that is less extreme. Should we focus on basic science like mathematics? Or should we focus on applied science like ecology? This is an interesting question. And it is also called blue sky research.	È una discussione interessante quella di quale sia la scienza che ci serve e nella discussione c'è anche il fatto del dovremmo dedicare dei finanziamenti significativi all'ricerca fondamentale o alla ricerca applicata, ad esempio quella all'ingegneria. Proviamo a fare un esempio un po' più estremo, dovremmo focalizzarci di più sulle scienze di base come la matematica oppure dovremmo focalizzarci sulle scienze applicate come ad esempio l'ecologia. Questa è una domanda interessante, viene chiamata anche ricerca blue sky.	50
TEC AUT	And why it's more difficult? It's quite obvious. Extremes are very rare. They are not something that occurs every day.	Perché è più difficile quando si parla di cigni neri? I cigni neri sono degli eventi che non accadono ogni giorno.	51
TEC AUT	This so-called, I use the term impossible, and also called black swans. Black swans means something unexpected. And there is a nice, if you go on Wikipedia, there is an entry of black swans because these are an issue. It's something unexpected, which appears more often recently. Tipping points, I think we already discussed	Qui parlo di eventi impossibili che si chiamano anche cigni neri, qualcosa di inaspettato. Se andate su Wikipedia, c'è la pagina su questi cigni neri, perché sono un qualcosa di inaspettato, che però ha luogo sempre più spesso recentemente. Questi tipping points li abbiamo forse già affrontati lunedì scorso? Questi punti	52

INT	about tipping points, correct? I only discussed about tipping points last Monday. Yeah, perfect. Thank you to somebody who nodded. Okay, and estimation of design variables, which is more or less the same as making prediction for technical purposes. Design variable means it's a better translation from Italian to English, means design event. Because in Italian we say "variabili di progetto", which means the number that you use to size something like a building or a bridge or a river bed or a river or a flood protection. And I translated in design variable, but it's a better translation. Some colleagues pointed out to me that it's a better translation, but I hope you understood what I mean. Okay, tipping point we already discussed.	critici, punti di non ritorno. Poi abbiamo anche la stima delle variabili di progettazione che servono per fare delle previsioni a livello tecnico. Questa è una brutta traduzione di progettazione. In italiano noi parliamo di variabili di progetto, quindi i numeri che avevamo utilizzati per stimare qualcosa, per prendere dimensioni di qualcosa e l'ho tradotto in "design variables". Però qualcuno mi ha detto che non è proprio il massimo come traduzione, però insomma almeno per chi sta seguito in inglese era per spiegare un attimo la cosa. Abbiamo già parlato dei punti di non ritorno.	
TEC	look at a river that is monitored and I make a comparison between gauged and ungauged rivers.	Per esempio, guardo un fiume che viene monitorato e lo confronto con altri fiumi.	53
AUT	This process is self-reinforcing. So it stimulates a circulation of the ocean currents that tends again to warm up the Pacific close to South America.	Questo processo si auto alimenta perciò stimola una circolazione delle correnti oceaniche che poi far riscaldare il Pacifico vicino all'America meridionale.	54
INT	I forgot to ask you if you have any question, but you have to raise your hand if you have any question. Or if you are attending online, you have to step in. Do you have any question? Okay.	Mi sono dimenticato di chiedervi se avete domande, ma se le avete, alzate pure la mano, oppure se siete online dovete appunto dirlo se avete delle domande. Avete domande? Ok.	55
AUT	When we have to analyze data, and data analysis is the basis for climate science, data analysis in terms of observation or future predictions. When we analyze data, there are several software, several methods that we can use to that.	Quando si analizzano i dati e l'analisi dei dati è la base, il fondamento delle scienze climatiche, perché sono la base per le osservazioni delle previsioni future, quando si analizzano i dati ci sono diversi software e metodi che possiamo utilizzare.	56
AUT	And efficiency means also the velocity, the speed of the computation.	E efficienza significa anche la velocità della computazione, del calcolo.	57
TEC AUT	I already made this distinction today, between open source, open, sorry, public domain and commercial, okay? And then open source is a different story. Let's focus on public domain, which means that they are freely available on the web and commercial, which means that you have to pay a license. It's not just the problem, the fee, the license fee. This is in itself, maybe not a huge problem, but keep in mind that some softwares, some commercial softwares may be very costly and there might be alternatives that are public domain on the web. But it's not just a matter of the fee, it's a matter of accessibility and communication. So a software which has to be paid, no matter the amount of the fee is less accessible. So in terms of equality of opportunities, diversity and inclusivity is a limitation, even if the fee is very low. And you may have heard that today in the context of environment and sciences, the so-called EDI principles, equality, diversity and inclusivity.	Cerchiamo di suddividere i software che potete utilizzare tra commerciali e public domain. Open source è una cosa diversa. Concentrandoci su public domain, così sono di dominio pubblico, sono gratuitamente reperibili su internet, mentre ci sono quelli commerciali per cui dovete invece pagare una licenza. Non è solo il problema della cifra, del costo della licenza, però tenete a mente che alcuni software commerciali potrebbero essere davvero costosi. Non è davvero solo un costo di quanto dovete pagare, ma anche di accessibilità e di comunicazione. Un software per cui voi dovete pagare, non importa quanto sia il valore del costo della licenza, è meno accessibile. Quindi c'è una limitazione nella diversità e nell'inclusione. Potreste aver sentito che oggi nel contesto delle scienze ambientali, i cosiddetti principi D E I, diversità, eguaglianza e inclusività.	58
TEC	Here is, you see statistical computing, but this is a software for computation, not only for statistics.	Qui trovate la pagina. Questo è un software per i calcoli, per la computazione, non solamente per la statistica.	59
TEC AUT	It is very simple. Plot temperature, x label days, epsilon, sorry, x label, y label, daily max temperature, type bold, sorry, type both. It means both line and points connecting the numbers. Colors red, and this is what I obtained. Good. Furthermore, we are also done. We can compute basic statistics like the average, mean of the vector. Copy, paste, just one second. I have to go back to the console. And paste, mean, temperature. This is the mean of the vector. And other statistics like standard deviation. What is standard deviation? It is a measure of variability of the numbers. So SD, temperature. This is the standard deviation. Again, it's a measure of variability or fluctuation around the mean.	È semplice, quindi c'è la praticamente X label, Y label, quindi temperatura massima giornaliera tipo B bold, both, quindi sia vuol dire sia linee che punti per connettere i dati, poi il colore rosso. Possiamo anche calcolare delle statistiche restrittive come per esempio la media di questo vettore di temperature. Quindi copia e incolla, adesso devo andare a tornare alla console e incollare. Quindi questa è la media del vettore. Oppure altre statistiche come per esempio la deviazione standard. Che cos'è la deviazione standard? È una misura di varianza dei numeri. Quindi la deviazione standard è la temperatura e questa è la deviazione standard. Quindi indica la variabilità, cioè la fluttuazione dei dati intorno alla media.	60
INT	S: Excuse me, I have a question if I can interrupt. Sorry, would for the purposes of this	Ho una domanda, scusi. Per gli obiettivi di questa lezione, R studio potrebbe andare bene o	61

	class, we be able to also use RStudio or is that not enough? L: RStudio is, you're moving step forward. So in during this class, we will not use RStudio. RStudio is an interface that allows you to dialogue with R through menus. And it allows to put together in the same screen several plots, several windows. So it is free. You can install it, but we will not use it during this class. And I tell you, we will not use computation much during these classes. I will use computation just to make a break to make the lecture more diverse. And I hope you appreciate it. S: Okay, thank you. L: Yeah, no problem.	non è abbastanza? R studio non lo utilizzeremo in questa lezione, però R studio è un'interfaccia che rende possibile dialogare con R con dei menu. Quindi è possibile avere nella stessa schermo varie finestre. È gratuito, è possibile installarlo, ma in queste lezioni non lo utilizzeremo. Non utilizzeremo molto la computazione in queste lezioni. Ho fatto questo esempio soltanto per diversificare un po' la didattica in modo che voi la possiate apprezzare. Grazie. Prego nessun problema.	
TEC AUT	And the really interesting, the really interesting information is provided by the proxy data. Proxy data are not climatic data, but are data that are related to climate, which can be used to estimate the features of the past climate. The most interesting example is given by tree rings. Three rings give us a picture of the far past, not very far, but for hundred years, yes. Okay, for several hundred years. And this is an example. Another example is ice core data.	Ma in realtà ci sono tante informazioni interessanti fornite dai dati indiretti, che non sono dati climatici, ma sono dei dati che sono collegati al clima e che possono essere utilizzati per stimare le caratteristiche dei climi del passato. L'esempio più interessante è dato dagli anelli degli alberi. Quindi gli anelli degli alberi come potete vedere appunto dall'immagine, quindi potete vedere questi cerchi di diverse centinaia di anni. Oppure per esempio se prendiamo una carota di ghiaccio nel ghiaccio polare.	62
AUT	if they are thicker in some particular years, it means that during that year, the tree grew up more, which means more, a climate that is more favorable to the growing of vegetation.	Oppure per esempio se c'è uno spessore maggiore in determinati anni vuol dire che il clima era più favorevole alla crescita della vegetazione.	63
AUT	So the tree rings data, they give an indication of annual, annual pattern, not sub inter, sorry, not intra-annual patterns, not seasonal patterns, okay?	Per esempio gli anelli degli alberi danno una indicazione dell'accrescimento annuale dell'albero, quindi questo anello di accrescimento da informazioni da un anno all'altro ma solo a livello annuale.	64
AUT	They work to basically give a compensation, a monetary compensation if we are damaged by a certain risk.	Quindi le assicurazioni lavorano per dare una compensazione per i rischi.	65
Lezione 3			
TEC AUT	Data allows us to test a theory. So basing on our perception, we build up a theory and with the data, we test the theory. And then with the theory, we can make a prediction along with uncertainty assessment. Uncertainty assessment that is based on again, understanding of the theory, understanding of the unknowns and understanding the data. So what is the conclusion of my reasoning, of my current reasoning? We need to understand how climate works, but more than climate, how the earth system works.	Quindi i dati ci permettono di mettere in pratica una teoria, quindi in base alla nostra percezione formuliamo una teoria e poi dopo con i dati mettiamo alla prova questa teoria e poi con la teoria possiamo fare una previsione, oltre a delle valutazioni sull'incertezza che si basano ancora una volta sulla comprensione della teoria e la comprensione dei fattori sconosciuti e la comprensione dei dati quindi qual è la conclusione del mio ragionamento? dobbiamo capire come funziona il clima ma ben più del clima come il sistema terra.	66
TEC AUT	So earth system. Earth system, as I said, you can call it nature. I would say that we have to be very clear in specifying that it's not only about living organisms, understanding the earth system doesn't mean only understanding what regulates the living organisms, but also the geosciences in the broader sense. So, we have to understand also to give an example, volcanology, tectonics, and magnetic field, because also they have an influence on climate.	Quindi il sistema Terra, il sistema Terra come ho detto possiamo chiamarlo natura direi che dobbiamo essere molto chiari nello specificare che non è solo sistemi viventi capire il sistema terra non vuol dire solo capire ciò che regola gli organismi viventi ma anche la scienze geologiche per esempio dobbiamo capire la vulcanologia, le tettoniche, la tettonica, i campi magnetici, perché anche questi hanno influenza nel clima.	67
TEC AUT	That these links are two ways links. So it's not only the water cycle that is related, has an influence on the carbon cycle, is also the carbon cycle that gives an action back. And the action back on the water cycle is called feedback.	Quindi sono dei collegamenti a due vie cioè non è solo che il ciclo idrico influenza il ciclo del carbonio ma il ciclo del carbonio, a sua volta, ha una risposta un feedback verso il ciclo idrico.	68
TEC AUT	If the feedback is positive, a change up, it's called a reinforcing feedback.	Se il feedback è positivo un cambiamento a rialzo quindi è un feedback di rinforzo.	69
TEC AUT	What is important is to understand if the feedback is stabilizing or reinforcing. Nature usually relies on stabilizing feedbacks. So usually our systems have the capability to react to a perturbation by mitigating its impact.	Ma ciò che è importante è che se c'è un feedback è di stabilizzazione di rinforzo la natura normalmente diciamo si basa su dei feedback di stabilizzazione quindi normalmente i nostri sistemi hanno la capacità di reagire a una perturbazione mitigandone l'impatto.	70
TEC AUT	The reductionist approach. The reductionist approach focuses on the single processes like	L'approccio riduzionista si concentra sugli processi individuali come il clima e poi il ciclo	71

	climate and then the water cycle. I study climate and then I study the water cycle and then I study their connection and their links and feedbacks.	idrico studia il clima e poi studia il ciclo idrico. E poi studio il collegamento e i collegamenti e i feedback.	
TEC AUT	So there is a push towards the so-called holistic approach. The holistic approach consider a system has a very strong relationship with the environment. Description as a whole, it's a bit of a problem. But this is the movement today. The movement is towards a holistic approach. And I think we cannot yet say that we are successful. About the digital twin of the earth system. This is a modern terminology. Our aim, our aim as humans is to be able to replicate in digital form the earth system, to be able to describe digitally what's going on, the evolution of the various components, et cetera.	Quindi c'è una spinta verso l'approccio cosiddetto olistico. L'approccio olistico considera il sistema in toto questa descrizione è un problema ma questo è il movimento, movimento verso un approccio olistico e quindi credo che non possiamo dire che siamo avendo successo. Per quanto riguarda il gemello digitale del sistema terra questo è una terminologia moderna il nostro scopo come umani è poter replicare in forma digitale il sistema terra in maniera di digitale l'evoluzione dei vari componenti e così via.	72
TEC AUT	So example of spheres, traditionally the four spheres are atmosphere, geosphere, biosphere, hydrosphere. The atmosphere, you understand what is, and it's the science describing the atmospheric processes, the processes that take place into the atmosphere. They are related with the other processes, but they take place in the atmosphere. So cloud formation, evaporation, and the movement of cyclones. This is the typical subject of the atmospheric sciences. The geosphere is the discipline that studies the dynamics of the solid earth. So tectonic activity, geology. Geology is part of the geosphere. Lithology is part of the geosphere. Again, these processes are related with other processes because for instance, lithology or pedology is related to atmospheric processes, but they are usually studied separately. The biosphere is the sphere of the living organisms and the hydrosphere is the cluster of processes, the processes that are related to water in whatever form. So it's hydrology, but not only hydrology, it's also water in the atmosphere, water vapor, which means that there is an intersection between these spheres. And of course there is an intersection because there are links, feedbacks. So there is an intersection for sure. There is a link on my website on a video from geoscience videos, which is instructive and explains the idea behind these spheres. And there are also additional spheres [the cryosphere, snow and ice - inaudible] in the atmospheric sciences and with hydrology, the lithosphere, the land, the pedosphere, soil, and the technosphere, humans. This one deserves a little bit of attention because originally these spheres were not included in the four main ones, but then we understood that they are very relevant, especially to climate. And in particular, the technosphere recognizes that the human contribution to the earth system is becoming important. Important and let's say in both direction, is important to generate a perturbation, is also important to recover from a perturbation.	Ad esempio, l'esempio le sfere sono solitamente in maniera tradizionale l'atmosfera la geosfera la biosfera e l'idrosfera e bisogna capire quali sono e ci sono le scienze che vanno a studiare le scienze che vanno che avvengono nell'atmosfera quindi ad esempio la formazione delle nuvole l'evaporazione il movimento dei cicloni queste sono delle materie tipiche delle scienze atmosferiche per quanto riguarda la geosfera invece questa è la disciplina che va a studiare le dinamiche della terra solida con la geologia la teoria, le tettoniche. Questi processi sono correlati ad altri processi perché ad esempio la pedologia la litologia sono collegati ai processi atmosferici però sono solitamente studiati in maniera separate la biosfera e la sfera dei degli organismi viventi e l'idrosfera invece è il gruppo di processi che sono correlati all'acqua in qualsiasi forma essersi presenti come c'è l'idrologia ma non solo l'idrologia si parla anche di dell'acqua presente nell'atmosfera del vapore acqueo e questo significa che c'è una intersezione fra queste sfere e ovviamente questa intersezione esiste perché ci sono dei collegamenti ci sono dei feedback quindi ci deve essere assolutamente un'intersecazione fra questi c'è un link sul mio sito web che vi porta a un video di geoscienza che va a spiegare l'idea sottesa a queste varie sfere ci sono anche delle sfere aggiuntive come ad esempio la criosfera che è per la neve e il ghiaccio dove c'è una intersecazione con l'idrologia poi c'è la litosfera collegata alla terra, la pedosfera legata al terreno e la tecnosfera legata agli esseri umani quest'ultima richiede un po' di attenzione perché originariamente queste sfere non erano incluse nelle quattro principali ma poi ci siamo resi conto che erano estremamente rilevanti soprattutto per il mondo del clima e la tecnosfera va a riconoscere che il contributo antropico al sistema terra sta diventando sempre più importante e diciamo anche in tante direzioni perché è iniziale sia per in entrambi direzioni sia nell'andare a creare una perturbazione sia nel cercare di risolvere una perturbazione.	73
TEC	A first perspective, it's to look at the carbon cycle. To look at the carbon cycle. And what is the carbon cycle? Is the process, the set of processes which regulate the exchange of carbon from the atmosphere to the earth and vice versa.	Una prima prospettiva è quella di andare a guardare il ciclo del carbonio. E cos'è il ciclo del carbonio? Il ciclo del carbonio è il processo, la serie di processi che vanno a regolare lo scambio di carbonio dall'atmosfera alla Terra e viceversa.	74
TEC AUT	But basically, if you look at this picture, you see these fluxes, these exchanges of carbon. And here we are talking mass of carbon, which is exchanged by the vegetation, atmosphere, the underground, et cetera, and the ocean. What I want to point out while looking at this figure is that here there is an important component that is missing, an important carbon sink, carbon storage, the oceans. The oceans, you know, they are very extended. And the ocean stores CO2, stores carbon. It releases CO2 depending on	se vedete questa immagine, vedete questi flussi, questi scambi di carbonio e qui stiamo parlando di masse di carbonio che sono scambiati tra la vegetazione, l'atmosfera, il sottosuolo e gli oceani e così via. Quello che voglio farvi notare mentre guardiamo questa immagine è che qui c'è un'importante componente che manca. Un grande elemento di immagazzinamento di carbonio, gli oceani perché sapete che sono estremamente estesi e gli oceani vanno a immagazzinare CO2 e carbonio. Lo rilasciano, l'anidride carbonica a	75

	temperature. If you warm up the ocean, then you have release of CO2. If we get the ocean cooler, there is an absorption. There is a sink of CO2. The ocean has a significant role. And also here, there is no mention of the greenhouse gas, which is another, the greenhouse effect, which is another component, another process that has an influence on the carbon cycle.	seconda delle temperature. Se si va a scaldare l'oceano c'è un rilascio di anidride carbonica, se invece gli oceani si raffreddano c'è un assorbimento della anidride carbonica che va sprofonda verso il basso. Gli oceani giocano un ruolo fondamentale e anche qui non c'è alcuna menzione ai gas serra, al cosiddetto effetto serra. È un altro componente, un altro processo che ha un impatto sul ciclo del carbonio.	
TEC AUT	And this is reinforcing feedback. So it's a destabilizing feedback, which is not shown here. But the figure, I think it is significant because it emphasizes the human contribution. And the human contribution, basically, there are several components, but there is an important component that is the burning of fossil fuels, and it is represented here. And there is another important component, which is related to agricultural activity and in particular farming in general, and in particular production of meat. These components are very significant. In terms of human emissions, they are very significant. Also the agricultural activity, farming activity, is very significant.	Questo porta quindi ad avere un feedback di rinforzo, invece che un feedback di stabilizzazione. Questo è importante perché va a enfatizzare quale sia il contributo antropico e tra questi contributi ci sono vari componenti, il primo è quello del fatto che vengono bruciati questi combustibili fossili e un altro componente importante invece è correlato all'attività agricola e in particolare al mondo della agricoltura, della produzione di carne, tutti questi componenti sono significativi in termini di emissioni antropiche. Anche l'attività agricola e l'allevamento sono tutte molto importanti.	76
TEC AUT	This website provides climate projections, climate predictions for the future and for the past, climate reconstruction for the past.	Questo sito web fornisce delle previsioni, delle proiezioni climatiche per il futuro ma anche per delle ricostruzioni sul clima del passato.	77
TEC INT	And it's interesting to focus on energy, because in this way, you can understand what is the entity of these fluxes. For energy, we can get a more refined picture by looking at this energy balance, at this figure of energy balance. Of course, you have to take these numbers as indicative numbers. They are not really strict numbers. But they give you an idea of the order of magnitude. You have to take them as orders of magnitude.	Ed è interessante concentrarci sull'energia perché in questo modo si può capire qual è l'entità di questi flussi, per l'energia possiamo avere un quadro più definito guardando questo equilibrio energetico, questi numeri ovviamente dobbiamo prendere questi numeri come numeri indicativi non sono dei numeri stretti di per sé ma vi danno un'idea dell'ordine di grandezza.	78
TEC AUT	This huge contribution explains why the greenhouse effect is important, because indeed, there is a lot of radiation, a lot of energy emitted by the ground surface, which is split and absorbed by the atmosphere and emitted directly to space. And the greenhouse gas effect has the capability of perturbing this split, this subdivision.	questo contributo spiega perché l'effetto serra è molto importante perché come avete visto c'è tanto, ci sono tante radiazioni, tanta energia emessa dalla superficie che si divide tra atmosfera e emessa dallo spazio e l'effetto serra può perturbare questa suddivisione.	79
AUT	Linearity, again, means easy prediction, means something that is not very frequent in nature because natural processes are frequently nonlinear.	La linearità vuol dire facilità di previsione, vuol dire qualcosa che non è molto frequente in natura perché è un processo naturale, sono frequentemente non lineare.	80
AUT	So we could say that the effect of the CO2 emission by humans plus the effect of-- or let me say in more understandable words, the warming caused by CO2 emission by humans plus the CO2 emissions by the ocean can be computed as the sum of the warming caused by humans and the warming caused by the ocean.	quindi potremmo dire che l'effetto delle emissioni di CO2 degli umani più l'effetto, un parola più comprensibile, il riscaldamento causato dalle emissioni di CO2 dagli umani più le emissioni di CO2 dagli oceani possono essere la somma del riscaldamento causato dagli umani e dagli oceani.	81
TEC AUT PC	We have a proverb that says it rains over the wet. And why the proverb is like that? It emphasizes non-linearity. When it rains after another rain, the increase of water level into the river is higher. So my guess is that if I have two passes of rain causing individually a raise of one meter in the water level, the sum of the two passes would be an increase of 3 meters, maybe. This is nonlinearity. And there is a second condition. You see, if I have a function of a multiplier alpha times a perturbation, a state variable x, the result is equal to alpha multiplied by fx. This is the second condition for linearity. OK. So please, these two conditions for linearity, please learn them by memory.	Abbiamo un proverbio che dice piove sul bagnato e perché si dice così? Perché enfatizza la non linearità quando piove dopo un'altra pioggia l'aumento del livello dell'acqua è ancora più alto quindi quello che voglio dire è che se io ho due giornate di pioggia che causano l'innalzamento di un metro, la somma delle due precipitazioni sarebbe forse un aumento di tre metri invece che di due e questa è la non linearità c'è la seconda condizione vedete che se ho una funzione di un moltiplicatore alfa per perturbazione una variabile x il risultato è uguale alfa moltiplicato per fx questa è la seconda condizione della linearità bene queste due condizioni linearità dovete imparare la memoria.	82
INT	Can I just ask you one favor because I don't see well. So I cannot identify who is talking. But there is somebody talking here. And maybe it's from outside. If it's from outside, then I will close the doors. But if you can make an effort to	Posso chiedervi un favore perché non vedo molto bene quindi non riesco ad identificare chi parla ma c'è qualcuno che parla e forse è da fuori e se da fuori allora chiudiamo le porte ma se potete fare uno sforzo di stare zitti per favore perché	83

	stay silent, I don't know who was talking. But I can continuously hear somebody talking. And I cannot really concentrate. It's hard for me to teach if somebody is talking. And this is something I always repeat also at the conferences. In the conference, you have an audience with like 1,000 persons. So you think that if one person talks, nobody listen to him or to them. Because actually, the reality is that if one person talks in 1,000, especially the presenter who is very concentrated can listen to it. So just make an effort. And then if I still continue to listen to somebody talking, I will close the doors. Thank you.	non so chi sta parlando ma comunque essendo che qualcuno parla il sottofondo e non riesco veramente a concentrarmi è difficile per me insegnare se qualcuno parla e questa è una cosa che ripeto sempre anche nelle conferenze, nelle conferenze avete uno magari del pubblico di mille persone quindi pensate che se una persona parla nessuno l'ascolto perché la realtà è che se c'è una persona su mille che parla specialmente il presentatore che è molto concentrato riesce a sentirlo quindi sforzatevi e poi se qualcuno parla da fuori la chiudete le porte per favore.	
INT	Look, now I saw you. You are talking. OK, the two of you talking. OK, just please make an effort. So I am a micro. And it's really loud. But I can really perceive when somebody is talking.	Adesso ti ho visto tu stai parlando, sì, voi state parlando, per favore sforzatevi di non parlare. Quindi io ho il microfono ed è molto alto. Ma è vero, sento veramente quando qualcuno parla. Per cui, per favore.	84
TEC AUT	Let's make a first classification between process-based model and empirical models. Empirical models are models that are built with the purpose of reproducing the data, reproducing the observations. This is the only purpose. And the model structure has nothing to do with our knowledge. We just raise the question to find the best analytical way to reproduce my observations. This is what statistics does. Statistics looks at the results, looks at numbers, and then, basing on the results, builds a model. Process-based models, the terminology suggests that we start from our knowledge of the process. We use the laws of physics, chemistry, whatever, biology. And basing on these laws, we find a mathematical representation of what we are observing. So if I want to describe the dynamics of an object that falls over the ground, I can measure the time that it takes to get to the ground. And basing on the results of measuring, I can build an empirical model. And through this empirical model, I can estimate, for instance, the gravity acceleration. Or I can start from my knowledge of gravity acceleration. I don't need any measurement. I know that if I take this and I drop it, I know what is the time taken to get over the ground. Because I can build over my knowledge of physics. In the second case, I apply the process-based model. In the first case, I applied an empirical model, which allowed me to estimate the gravity. Because if I take the time, I can consider the gravity as unknown. And you see that the empirical model is providing a proof that through a model, I can gain knowledge.	Facciamo una prima classificazione tra modelli basati sui processi e modelli empirici, modelli empirici sono modelli costruiti allo scopo di riprodurre dei dati, riprodurre delle osservazioni. Questo è l'unico scopo e la struttura dei modelli non ha niente a che vedere con la nostra conoscenza, dobbiamo solo chiederci quali sia il modo analiticamente migliore per riprodurre tali osservazioni questo è ciò che fa la statistica, ciò che fanno gli statistici. La statistica guarda i risultati, i numeri e poi a seconda dei risultati costruisce dei modelli, i modelli basati sul processo, la terminologia ci dice che noi partiamo dalla nostra conoscenza del processo. Quindi, le leggi della fisica, della chimica, della biologia e a seconda di queste leggi troviamo una rappresentazione matematica di ciò che osserviamo se voglio descrivere le dinamiche di un oggetto che cade a terra posso misurare il tempo che ci vuole appunto per arrivare a terra e seconda dei risultati si misura e posso costruire un modello empirico e quindi posso stimare l'accelerazione di gravità oppure posso partire da mia conoscenza di accelerazione di gravità. Quindi, so che se prendo questo e lo lascio cadere so quanto tempo ci vuole per arrivare a terra perché posso seguire la mia conoscenza della fisica e poi applico un processo basato sul processo se no su modelli empirici perché prendo la gravità quindi se io prendo il tempo posso prendere so che la costante gravità è conosciuta quindi potete vedere che il modello empirico ci dà comunque uno strumento per elaborare un modello per avere la conoscenza.	85
TEC AUT	But in the equation, there are some coefficients that are unknown. Gravity may be one of these coefficients, but gravity is known. Gravity is a coefficient that gets into conservation of energy. But it is known. There are other coefficients that are unknown. So basically, by mixing the two models, the empirical model and the physically-based model, we can estimate these unknowns. This is what we do. But it is important just to get your feeling on that. Climate models are process-based model. They are based on the equation on the principle of physics.	Ma nell'equazione ci sono dei coefficienti che sono sconosciuti la gravità potrebbe essere uno di questi ma la gravità è conosciuta la gravità è un coefficiente che rientra nella conservazione dell'energia ma è conosciuto è un dato di fatto ci sono altri coefficienti che sono sconosciuti quindi mettendo insieme due modelli modello empirico e quello fisico possiamo stimare questi fattori sconosciuti ma è importante diciamo avere delle sensazioni su questi modelli climatici sono modelli basati sul processo sono basati sulle principi della fisica.	86
TEC AUT	Let's call everything a model needs, everything a model eats. Let's call it-- eats means that it digests it. It's called-- I call it input. So if I give the same input, I get the same output. This is a deterministic model. It means that-- let me give you an example. If I cause a rain over the Po river in one day of 50 millimeters, I get a certain river flow. And every time I feed the model with the same rain, I get the same river flow. You understand that this is not really realistic, because it requires that the model is very precise.	Però diciamo che in questo caso c'è tutto ciò che in un modello vuol dire che viene digerito viene chiamato input per cui se io do lo stesso input ho lo stesso output. Questo modello deterministico vuol dire che, per darvi un esempio, se io ho una precipitazione sul Po di 50 millimetri ho un certo flusso del fiume tutte le volte che inserisco la stessa precipitazione nel modello ho sempre lo stesso flusso del fiume questo non è proprio realistico perché richiede una certa precisione da parte del modello.	87

TEC AUT	The stochastic model is defined, as I said, there is a random component that is, there is a random component in it. There is a casual component in it, which means that, for the same input, I may give at any run different outputs.	Il modello stocastico definito come ho detto c'è una componente casuale al suo interno c'è appunto una componente aleatoria il cui vuol dire che per qualsiasi input io posso avere vari risultati diversi ad ogni esecuzione del modello.	88
AUT	If you look at-- on Google, ensemble simulation, and you look at images, you see many examples. I'm not clicking to them, but you see that there are several shaded areas in these graphs. It is accounting for ensembles, meaning randomness, meaning uncertainty.	Se date un'occhiata su Google e cercate ensemble simulation e date un'occhiata a quelle che sono le immagini potete vedere molte molti esempi non clicco su nessuno di queste però vedete che ci sono diverse aree con ombreggiatura nei grafici quindi da a tener conto di questo insieme di questa incertezza di questa aleatorietà.	89
AUT	Because otherwise, if you don't make any adjustment for equitability, then, of course, the impact of an increase of the social costs is falling prioritally with priority on the disadvantaged categories of people.	Perché altrimenti se non si fa alcun aggiustamento per una maggiore equità ovviamente l'impatto in termini di aumento del costo sociale andrà a cadere principalmente sulle categorie più svantaggiate della popolazione.	90
PC	So, we cannot take the luxury of oversizing. We cannot take the luxury of reducing the CO2 emission beyond what is not necessary.	Quindi non dobbiamo progettare troppo in grande non possiamo non abbiamo il lusso di poter ridurre le emissioni di CO2 oltre il minimo necessario.	91
PC	You know that probably one of the theories that explains the extinction of the dinosaurs is the collision with a meteorite. And I'm not sure the pronunciation is correct, but I hope you understood. And with an asteroid.	Voi sapete che probabilmente una delle teorie che va a spiegare il fatto che l'estinzione dei dinosauri sia stata la collisione di una meteorite. Non sono sicuro però che abbiate capito cosa intendevo. Quindi, la collisione con un asteroide.	92
TEC AUT	And one nice example is the change in the magnetic field. And the magnetic field is continuously changing. And sometimes it undergoes very significant changes like the inversion of the magnetic system, if you-- of the magnetic field. If you look-- if you Google for the inversion of the magnetic field, it is an event that occurred in the past. And the inversion means that the poles are-- this-- the north-- the-- or let's say the compass points to the south pole instead of the north pole. This occurred in the past. It has been proved.	Un esempio, un bel esempio è il cambiamento dei campi dei campi magnetici i campi magnetici cambiano continuamente e a volte questi campi sono importanti ad esempio l'inversione del campo magnetico se si fa si fa una ricerca su Google per l'inversione del campo magnetico è un evento che ha avuto luogo in passato l'inversione significa che i poli o meglio il compasso e la bussola va a indicare il polo sud invece che il polo nord questo ha avuto luogo nel passato questa cosa è stata approvata.	93
TEC AUT	And this is an example of the main fields that are included in the geosciences or Earth system sciences. They are also called geosciences, where geosciences usually includes also solar sciences and planetary sciences.	Questa è un esempio dei diversi campi principali che sono inclusi nelle scienze del sistema terra nelle geoscienze vengono chiamate geoscienze dove di solito includono anche ad esempio le scienze solari e le scienze planetari.	94
TEC AUT	Let's try to move a step forward and talk about models related to what we are interested in, specifically interested in. Climate models.	Quindi cerchiamo di fare un passo avanti e di parlare di modelli relativi al nostro tematica di interesse. Quindi, modelli climatici.	95
AUT	I mentioned random components, casual components, which translate into uncertainty. So randomness means uncertainty.	Ho parlato di componenti casuali aleatorie e che questo si traduce in incertezza quindi l'aleatorietà o l'incertezza vuol dire incertezza.	96
TEC	We call them climate models. But recently, the name has been adapted to Earth system models because we recognize the need for a holistic approach.	Li chiamiamo modelli climatici ma recentemente il nome è stato adattato ai modelli del sistema terra perché abbiamo riconosciuto il bisogno di insomma di un approccio olistico.	97
AUT	I am insisting on the terminology, because when you talk with your colleagues or with the public, understanding each other is extremely important. So I am insisting on terminology and also on the synonyms that sometimes we use, because I think it's important that you understand when you communicate what people tell you. And it's extremely important that you may select the most appropriate terms when you convey communication, depending on your audience.	Insisto sulla terminologia perché quando parlate con i vostri colleghi o con il pubblico rendersi l'un l'altro è molto importante quindi insisto sulla terminologia e anche sui sinonimi che a volte utilizziamo perché credo che se è importante appunto capire quando si comunica tra di noi ed è estremamente importante selezionare termini più giusti quando si fa comunicazione a seconda appunto del pubblico	98
TEC AUT	A mathematical model is a description of a system using mathematical concepts and language. The process of developing a mathematical model is termed mathematical modelling. The mathematical model, essentially, you can see it as a box. In this case, the figure shows a black box.	A questa descrizione di modelli matematici di, il processo, scusate quindi il processo di sviluppare un modello matematico è chiamato modellazione matematica quindi vedete che c'è un input una black box.	99
TEC AUT	And I may say that we may make an example of the Greek astronomers that understood that the shape of the Earth is spherical and the connected climate to the inclination of the terrestrial axis, which is indeed relevant. The inclination of the terrestrial axis is much relevant to	Possiamo fare l'esempio degli astronomi greci che avevano capito che la terra era sferica e che la terra gira sul proprio asse e anche l'inclinazione dell'asse terrestre terrestre è molto importante per il clima quindi per gli astronomi poi hanno capito che le variazioni	100

	climate. And therefore, the astronomers understood that changes in the inclination of the terrestrial axis, which are possible, which occurred in the past, for instance, can be the impact of asteroids or other displacement of mass in the Earth's interior, may change the inclination.	nell'inclinazione dell'asse terrestre sono possibili e sono già avvenuta in passato per via dell'impatto di asteroidi oppure altri spostamenti della massa all'interno della terra quindi possono cambiare l'inclinazione dell'asse terrestre.	
AUT	Because the computations that are now accessible to everybody, they were not accessible, were not possible 30 years ago.	Perché i calcoli adesso accessibili a tutti non era possibile a 30 anni fa.	101
AUT	Maybe also you find that within the exam, like what is the layer that is closer to the atmosphere, that is closer to the Earth's surface? And you may have a choice between these five layers.	Potete trovare nell'esame qual è il strato che è più vicino all'atmosfera che è più vicino alla superficie della Terra?	102
TEC AUT	So it is not easy to say whether, based on data, the drought frequency increased after global warming. Based on data, it is not so easy. It's also not so easy because a drought is caused not only by the lack of rainfall. We call the lack of rainfall a meteorological drought. But what is impacting humans is the so-called hydrological drought, lack of water. And lack of water may be caused by climate change, but also by other causes.	Non è facile dire se, basandoci sui dati appunto, se la frequenza di siccità aumentata dopo il global warming, non è così facile da dire. E non è facile perché una siccità non è causata solo dalla mancanza di precipitazioni. Ma che se per esempio una siccità meteorologica. Ma ciò che affligge gli umani è la siccità idrologica cioè la mancanza di acqua che può essere causata da cambiamento climatica ma anche da altre cause.	103
TEC	I wanted to make you aware of the fact that if in your profession, you will decide in the future to get involved into climate change assessment, climate policy, et cetera, you have to be aware that the topic is difficult.	Voglio rendervi consapevole del fatto che se nella vostra professione deciderete in futuro di entrare nel mondo della valuta dell'assessment del cambiamento climatico delle politiche dovete rendervi conto del fatto che sia un tema molto complicato la comunicazione complicata.	104
TEC AUT	So it is the distribution, the other distribution of water in space and time that is causing a problem. And you can compensate the shift in time. You can compensate through time with reservoirs. There is a limited way to compensate through space.	Una distribuzione non equilibrata al livello di spazio e di tempo e il cambiamento nel cambio nei cambiamenti quelli temporali si può utilizzare delle riserve per compensare mentre invece più complicato compensare quando si parla di problematiche spaziali.	105
TEC	And then in the middle column, there is the subdivision of fresh water into glaciers, groundwater, and surface water.	Nella colonna centrale c'è una suddivisione dell'acqua dolce tra i ghiacciai le acque sotterranee e le acque di superficie.	106
TEC AUT	The Earth system as a whole is a closed system. The only thing that can enter is energy. So it's not closed with respect to energy. But for the other matters, the Earth system is a closed system. What does this mean? It means that we can describe these processes with conservation laws.	Il sistema terra è chiuso per tutti gli elementi tra nell'energia questo significa che possiamo descrivere questi progetti con le leggi della conservazione e le leggi di conservazione creano un equilibrio tra una data materia se c'è la conservazione della massa.	107
TEC AUT	These processes are highly heterogeneous in general and maybe non-stationary. What does it mean, heterogeneity? It means that these processes are changing over space. It means that their dynamics, if we describe them with variables, they are changing over space.	Questi processi sono altamente eterogenei in generale e forse non sono stazionari cosa cos'è l'eterogeneità? L'eterogeneità significa che questi processi cambiano in maniera spaziale se le andiamo a descrivere con delle variabili cambiano lungo lo spazio.	108
TEC AUT	Look, non-stationarity means changes in time of statistics, not only the values. It means that also the average is changing in time.	La non stazionarietà significa che ci sono dei cambiamenti lungo il tempo della statistica, non solamente i valori; si parla che anche cambia anche la media nel corso del tempo.	109
AUT	And the inherent, the implicit assumption is that at the scale of the single grid cell, I assume heterogeneity.	L'assunzione implicita è che sulla scala della singola cella posso andare ad assumere una eterogeneità.	110
INT	Questions? Ok.	Avete delle domande al riguardo? Ok.	111
Lezione 4			
TEC AUT	I'm talking about the nowadays situation, the present days and putting in evidence the relationship between climate and so also what we call as climate change and geological hazards	Oggi invece vi parlo del presente. E vorrei evidenziare la relazione tra il clima, quindi quello che chiamiamo il cambiamento climatico, e i rischi geologici.	112
TEC AUT PC	So there are two faces of the same coin, abundance of water and so hydrogeological instability, what we call in Italian "dissesto idrogeologico" and on the other and the other face of the coin, drought. So aridity and lack of water at the surface.	Perciò ci sono praticamente due facce della stessa medaglia, quindi abbondanza di acqua e quindi instabilità idrogeologica, quello che noi chiamiamo dissesto idrogeologico, e invece l'altro lato della medaglia è la siccità, l'aridità e la mancanza di acqua sulla superficie.	113
TEC AUT	And the liquefaction process is one of the effects, I go back a bit, of the earthquake because earthquake is acceleration of the ground, the motion with a certain frequency, and this motion determines the expulsion of the fluid from	Il processo di liquefazione, questo processo è uno degli effetti del terremoto, perché il terremoto vuol dire accelerazione del movimento della terra con una certa frequenza, questo movimento fa sì che appunto i materiali tendono a	114

	the pores, and some materials tend to collapse due to this expulsion of the fluids. And some parts of the landscape are more vulnerable to this process than other ones.	cadere, vengono espulsi i fluidi dai pori e quindi ci sono poi aree del paesaggio che sono più vulnerabili di altre a questi processi.	
TEC AUT	The first one, the connection between geological instability and intensive rainfall. This is one of the ways how climate change could affect our landscape. And the second one is a very difficult task to predict this type of hazards because it's very difficult, it's impossible to define the exact location and time where you can have this type of landslide on a street.	Quindi il legame tra l'instabilità geologica e le precipitazioni intense, questo legame è uno dei modi in cui il cambiamento climatico può cambiare il nostro paesaggio, un secondo punto è il compito molto difficile di prevedere questi pericoli perché è impossibile definire il luogo preciso, il momento preciso in cui una frana può avvenire.	115
TEC AUT PC	Landslide, a landslide, "una frana" in Italian is a typical geological phenomenon and is a natural phenomenon because in the geomorphological evolution of a landscape, it's normal that the gravity addresses or the difference of elevation in the landscape. So tending to go into a lower energy state. And so with erosion, it's a normal process.	Frane, è un fenomeno geologico tipico ed è un fenomeno naturale perché nella evoluzione geomorfologica di un paesaggio è normale che la gravità che riguarda la differenza di altitudine, di elevazione del paesaggio è legata appunto all'erosione e è un processo normale.	116
TEC AUT	And this is another example of ground collapse due often to over-pumping of groundwater below. And this is a very famous collapse of a levee of a river, of the Arno River in Florence, very near you see to the old bridge, due also in this case to a process of groundwater leakage in the ground that you perhaps to the network, to pipes leaking water in the ground and with the collapse of this levee. These are other example of geological phenomena, not only mineral rocks, fossils, volcanoes, but also landslides in a very urban situation.	Poi c'è un altro esempio di sprofondamento del terreno causato da un eccessivo pompaggio dell'acqua sotterranea e in basso vedete uno sprofondamento vicino alla larga del fiume Arno e qui vedete anche in questo caso è legato appunto all'estrazione di acque sotterranee, dalle tubazioni in particolar modo e quindi eventi geologici non sono soltanto vulcani, terremoti ma anche appunto le frane e anche in aree urbane.	117
TEC	But also this is a geologic problem because the draining of the groundwater due to the tunnels has determined a drainage of the groundwater system with the desiccation of many springs distributed along the line and also with the desiccation of the environmental flows of the streams during the summer.	Questo è un problema geologico perché questi tunnel hanno causato una riduzione delle acque sotterranee e quindi hanno fatto sì che venissero appunto esauriti delle sorgenti che sono lunga questa linea e quindi in estate si sono completamente asciugati.	118
TEC AUT	It happened in California in the 90s of, so about 30 years ago, due to the contamination by exavalent chromium of some municipal and domestic wells in a small village near Los Angeles, not far from Los Angeles. Also, this is a hydrogeological hazard because the process of contamination from the source of contamination to the wells, it was happening below the ground. It was happening inside the sediments.	È avvenuto in California negli anni 90 quindi si parla di circa 30 anni fa parla della contaminazione del cromo esavalente e la contaminazione di alcuni pozzi diciamo di acqua usata per usi domestici in un'area non lontano da Los Angeles e anche questo è un rischio idrogeologico perché il processo di contaminazione dalla fonte verso i pozzi è avvenuto nell'acque sotterraneo quindi nei sedimenti.	119
TEC AUT	And actually we are suffering what we call global warming. So the increase of temperature at a very high grade, absolutely a normal, not normal respect to what it is naturally expected. Also, this could be considered a geological process, a planet scale process, probably in some way induced by men. We know that the CO2 concentration in the atmosphere is increasing very much. And we see the concentration of CO2 from the half of the 18th century to nowadays. And for example, in one century, the concentration of CO2 is increased so much with a very high grade. And this is the same rate where we observed the increase of atmospheric temperature. Also drought is a hetero geological hazard. The opposite of intensive rainfall, the opposite of flood, the opposite of tsunamis where you have a big quantity of water that it is impacting along the coast, or an hurricanes, for example, or a flood in a river valley. Drought, the lacking of water is another hetero geological risk, particularly if these droughts are very intense and prolonged in time, also during different years. And you can have a very strong problem about that because the surface water is the first one.	Noi stiamo soffrendo quello che appunto chiamiamo il riscaldamento globale. Non è normale questo aumento di temperatura che rispetto a quello che invece ci si aspetterebbe in modo naturale. Invece è un processo geologico appunto un processo globale su scala globale. E sapete che allora ci sia un aumento appunto della anidride carbonica nell'atmosfera e qui vi potete vedere la concentrazione della CO2 dalla metà del 700 fino ad oggi e vedete che nell'ultimo secolo la concentrazione dell'anidride carbonica è aumentata tantissimo a un livello molto elevato e quindi di pari passo con la temperatura dell'atmosfera. Anche le siccità sono un rischio idrogeologico è l'opposto delle precipitazioni intense è l'opposto dello tsunami quindi da una parte c'è un'elevata quantità di acqua lungo le coste lo tsunami o le alluvioni o per esempio la siccità invece la mancanza di acqua se queste siccità sono intense prolungate anche per alcuni anni si possono avere grossi problemi l'acqua di superficie.	120
TEC AUT PC	Generally speaking, landslides and droughts, so too much water from one point of view, too few	Quindi, le frane e la siccità sono causate da una parte da troppa acqua o troppo poca acqua e	121

	quantity, too poor, too little quantity of water on the other side are called hydrogeological hazards, "dissesto geologico". And we have also manmade geological hazards, like for example, pollution, because pollution happens below the ground. So happens in a geologic material, in a geologic medium. We have to consider this equation. This is very important. Is this the risk equation? I don't know if you already have considered this equation. This is an equation that basically is useful for each type of geological hazards we are dealing with. And we have that the risk, the risk is the expected damage that we could suffer from a certain geological hazards is a parameter, and basically is a probability outcome. So the risk is a probability concept.	queste ultime, appunto. Le frane le siccità sono fanno parte di quello che si chiama dissesto idrogeologico poi ci sono anche dei rischi geologici causati dall'uomo come l'inquinamento. L'inquinamento accade in su materiale geologico quindi sotto terra. Dobbiamo considerare questa equazione, questa è l'equazione del rischio. Non so se già la conoscete questa equazione, è utile per qualsiasi tipo di rischio geologico di cui ci occupiamo. Abbiamo il rischio, quindi il danno previsto, il danno di cui ci si potrebbe soffrire a causa di questo pericolo geologico e il rischio è un parametro quindi è la probabilità quindi il rischio è legato alla probabilità.	
TEC AUT PC	Obviously the risk is related to three, to three indicators, to three parameters. The first one is the hazard. In Italian, hazard is pericolo	Il rischio è legato a tre diversi indicatori. Il primo è il pericolo.	122
TEC AUT	What is the receptor? Receptor or target is the target of the impact.	C'è il valore dei recettori o i target quindi l'obiettivo dell'impatto.	123
TEC AUT	Intensity, hazard, vulnerability, exposure of receptors, and finally the risk. This terminology, this type of terminology, you can apply to all types of geological hazards that we have considered up to now. So including hydrogeologic instability, landslides or groundwater pollution or groundwater droughts.	L'intensità, il pericolo, la vulnerabilità, le esposizioni dei receptor e il rischio. Questa terminologia, questa tipologia di terminologia può essere applicata a tutti i tipi di pericoli geologici che abbiamo considerato fino ora quindi includi includendo i dissesti idrogeologici le frane e l'inquinamento delle falde acquifere e così via.	124
TEC AUT	But we have many examples also here in Italy, Terra dei Fuochi or some other contaminated sites in Italy. Where we have a geologic phenomenon, hydrogeologic phenomenon, the transport of contaminant into the ground with the exposure of people to this contamination.	Però ci sono molti esempi anche qui in Italia, ad esempio la Terra dei Fuochi oppure altri siti contaminati sul territorio italiano, dove abbiamo fenomeni idrogeologici che portano al trasporto di elementi contaminanti nel suolo e che portano poi all'esposizione degli esseri umani.	125
TEC	This is the trend of intensive rainfall from 1990 to 2018, so to nowadays more or less, which is what is considered as an intensive rainfall event, an event with a rainfall rate higher than 30 millimeters per hour.	Questa è la tendenza delle piogge intense dal 1990 al 2018 quindi quasi fino ad oggi cosa si considera come un evento di precipitazione intensa è un evento piovoso con un'intensità maggiore a 30 millimetri all'ora.	126
TEC AUT	So you not only increase the risk of landslide, but also you increase the risk of drought. Also, if it is apparently, it seems a strange thing, but an increase of intense rainfall event could contribute to an increase of the risk of drought, because you have lower quantity of water recharging the groundwater.	Quindi non solo c'è un aumento del rischio di eventi franosi ma se aumenta anche il rischio di siccità apparentemente sembra strano però un aumento di pioggia intense può contribuire a un aumento del rischio di siccità perché c'è una minore quantità di acqua che si infiltra nel terreno a ricaricare le falde.	127
TEC AUT	In this case, a landslide, that is a natural phenomenon, is exacerbated, the risk of landsliding is increased by the activity of men, because the activity of men has decreased the capacity of the system to be defended, and so has increased the vulnerability of the system. Or, on the other case, you can increase the load of the slope to the top, building some houses at the top of the slope, and then you can have a landslide due to the instability induced by the construction of building at the top of the slope. Two examples of the increase of vulnerability by human activity.	Una frana che è un evento naturale viene esacerbato, aumenta il rischio a causa dell'attività dell'uomo perché l'attività umana diminuisce la capacità del sistema naturale di difendersi quindi aumenta la vulnerabilità del sistema stesso oppure nell'altro caso si può aumentare il carico che c'è sulla parte alta del pendio aumentando il numero di abitazioni e quindi si può avere una frana dovuta all'instabilità causata dagli edifici costruiti in cima questi sono due esempi dell'aumento di vulnerabilità dovuto alle attività umane sempre in relazione alla vulnerabilità.	128
TEC AUT	If you are hikers in Dolomites or in mountain areas, you probably observe these spectacular landscapes with the mountains and all these deposits of debris at the base of the mountains that are due to basically landslides process because the debris are eroded from the cliffs of the mountains and are accumulated at the base of the reliefs by a gravity driven process. But if the gravity driven process is occurring in a natural landslide, in a natural landscape, there is no problem. But if this process is occurring where there is a big transportation system, you can have this type of effects.	Se fate escursioni nelle aree montuose o nelle Dolomiti avete visto sicuramente dei paesaggi meravigliosi e la posizione di queste zone ghiaiose dei detriti sulle basi delle montagne è dovuta al fatto dell'erosione delle rocce dalla cima che poi si sono andati a raccogliere sulla parte più bassa da un processo dovuto alla gravità ma se un processo dovuto alla gravità accade in un evento naturale però se questo evento avviene dove c'è ad esempio un grande sistema di trasporto ci possono essere degli effetti devastanti.	129
TEC AUT	To increase the defense capacity, so to decrease the vulnerability, building better the houses, or make some defense to the hazard.	Possiamo aumentare la capacità di difesa quindi diminuire la vulnerabilità costruendo gli edifici	130

		in modo migliore oppure costruendo delle difese contro il pericolo.	
TEC AUT	You see that in the last 40 years, the losses from weather disasters worldwide are increasing. Are increasing because they're increasing many hydrological events and are increasing droughts, and this is determining an increase of economic losses. So it's very important also for economy, not also for the casualties that are related to this process.	Avete visto negli ultimi anni le perdite economiche stanno aumentando perché ci sono stanno aumentando gli eventi idrogeologici. Stanno aumentando anche gli eventi di siccità e questo porta a un aumento delle perdite di natura economica quindi questo è importante anche per l'economia non solo non solo per la salute.	131
TEC AUT	Then the problem of assessment or forecasting mitigation. So trying to mitigate the effects and adaptation. So to adapt ourselves to these modification. Let's begin with landslides. Landslides are a variety of examples of processes and phenomena, and we have already seen, this is the famous landslide of Vajont, seen from another perspective. This is another very famous landslide in Italy, in Valtellina, the Vajont Landslide, and this is a typical example of a ground collapse. Are all example of geomorphological hazards, where due to the big occurrence of water in high quantity, you have at a certain time, a instability, and the instability transforms the slope in a landslide. This is an example of a landslide. Also you, if you go around the landscape, you drive the car and you walk in the landscape, you observe sometime this scar in the relief, due to some phenomena of geomorphological instability.	Infine guarderemo il problema della valutazione, della previsione, della mitigazione, nel cercare di mitigare gli effetti e dell'adattamento con - cercare di adattarci a queste modifiche. Cominciamo con le frane. Le frane sono varie sono vari processi vari fenomeni questa è la famosa frana del Vajont, vista da un altro punto di vista, questa invece è un'altra frana della Valtellina e questo invece è una praticamente un sprofondamento del terreno. Quindi sono tutti esempi di pericoli idrogeologici quindi a causa della grande quantità di acqua sia a uno stesso tempo la instabilità e quindi una trasformazione di un crinale che diventa una frana. Questo è un esempio di una frana. Quindi, se vi trovate in un certa area guidate per esempio potete vedere queste sorte di cicatrici nei rilievi che sono causate da fenomeni di stabilità geomorfologica.	132
TEC TEC PC	The first one, we have to consider that all these landslides could involve three types of material, rock, debris and earth. Rock is a piece of rock, also very big piece of rock that could be involved in landsliding. Debris, "detrito" in Italian, is smaller pieces of rock, but with a dimension with a size higher than two millimeters. So from gravels to pebbles, cobbles, blocks, pebbles, ciottoli, ghiaia or blocks of rock. We need blocks of a big size. Earth that we can translate in Italian "Terra" is made up by finer particles of rocks. In the dimension of a sand, like the sand of the beach, so between two millimeters and 0.06 millimeters, silts, clays and peat, peat is the organic part, peat is torba, if the organic material is prevalent.	Dobbiamo considerare che tutte queste frane possono coinvolgere tre tipi di materiali le rocce i detriti e la terra. La roccia può essere anche una parte piuttosto grande una roccia molto grande coinvolta. Il detrito invece è una parte di roccia più piccola ma con una dimensione che è maggiore di 2 millimetri quindi ghiaia, ciottoli, blocchi di roccia comunque una dimensione non piccolissima. Poi la terra invece è formata da particelle più fini di roccia più fini e quindi dimensione della sabbia per esempio la sabbia che c'è la spiaggia tra 2 millimetri e 0.06 millimetri poi la torba a anche quindi materiale organico.	133
TEC AUT	And these forces are the so-called destabilizing forces. But on the other hand, you have resistant forces that avoid to have these movements. And these resistant forces are due basically to the cohesiveness of the rock and the material. So the way how the different particles of the rocks are held together and also the internal friction due to the purance of the water. And this is very important, water, because the water is related to climate change.	Queste forze sono chiamate forze destabilizzanti dall'altra parte invece ci sono le forze di resistenza che quindi contrastano questo movimento. Queste forze di resistenza sono dovute alla coesione della roccia dei materiali quindi il modo in cui sono unite le varie parti della roccia e anche sono dovute alla frizione interna che dipende appunto dall'acqua che è legata al cambiamento climatico.	134
TEC AUT PC	Fall, "crollo" in Italian. It's very simple. You have a very vertical cliff in the rock. This cliff is subjected to erosion, for example, to heating, to the ice, to the rainfall, to the erosion. And different blocks of rock are detaching from the cliff and are going down by gravity to the valley by form, by bouncing, by rolling with different size of these blocks.	Quindi "fall" vedete nella slide crollo, crollo è piuttosto semplice quindi c'è una parete verticale della roccia che è soggetta all'erosione per esempio calore, ghiaccio, piogge e ci sono vari blocchi di roccia che si staccano e per l'effetto della gravità scendono verso la valle quindi rotolano, rimbalzano e hanno varie dimensioni	135
TEC PC	Second type of movement is total. In Italian, "ribaltamento". You have the same vertical cliff. And for the erosion, you have the rotation of the moving mass below a barycenter and the evolution of the block toward the base of the slope.	Quindi un altro tipo di movimento è il ribaltamento quindi c'è sempre una parete verticale e quindi c'è in questo caso invece una rotazione della massa di roccia che poi cade verso la base della montagna.	136
TEC	The slump, this is perhaps the most common example of landslide and the slump is a rotational slide where a block of rock is sliding along a rupture surface that is curvilinear.	Qui invece vedete l'esempio più comune di di frana quindi vedete qui c'è un distaccamento della roccia che scende in superficie curvilinea e va verso la base della montagna.	137
TEC AUT PC	The other "scivolamento". The second type of the landslide is a translatabile slide. In this case, the surface of rupture is not curvilinear, but it is planar. So basically it's a plane that has a	Il secondo tipo di frana è uno scivolamento quindi la superficie di rottura non è curvilinea ma è dritta quindi c'è un piano che ha una determinata posizione lungo il versante.	138

	very defined setting and position along the slope.		
TEC AUT PC	Fourth type of movement is the spread, “l’espansione laterale” in Italian. Basically you must have a soft material below like for example, a clay material, a more competent, more rigid material above and the more competent material above, it is fractured and then begins to move laterally due to the flow of the material below that is softer.	Il quarto tipo di movimento è l'espansione laterale quindi sotto ci deve essere un materiale morbido per esempio appunto dovete avere un materiale morbido materiale più duro sopra e quindi questo materiale si si rompe perché per esempio sotto c'è argilla che è un materiale più morbido e la parte sopra invece si si rompe.	139
TEC AUT PC	The translation in Italian is “colata”. This is one of the most dangerous landsliding process with impact very severe against transportation systems, buildings and people. And these flows, “colata” is the name in Italian, are very strictly related to the high water content. So when you have in the mountains, these the outcome, the happening of intensive rainfall event and so the intensive production of rainfall water arriving to the ground, you can have the outcome of these flows. The flows could be earth flow or debris flow. Earth flow is made up by fine grain material and they can be more or less rapid in motion.	Il quinto tipo di movimento è la colata. La colata è uno delle delle frane più pericolose. L'impatto può essere molto grave sui trasporti sugli edifici e sulle persone. Quindi questo questo esempio di frana appunto la colata è strettamente collegata all'elevato contenuto idrico. Quindi se nella montagna ci sono queste precipitazioni intense, quindi avete questa elevata quantità di acqua piovana che arriva sul terreno e il risultato può essere questa colata che può essere di terra o di detriti. Quindi la colata di terra è formata da materiali fini che possono essere più o meno veloci nel movimento.	140
TEC	But you can have a debris flow when the fragments of the rocks are higher in size and in this case, the debris flow has deposited a very thick material on a river but this debris flow could be very, very destructive.	Invece, un esempio di colata di detriti quindi materiale più grande rocce potete vedere che qui la materiale sono piuttosto spessi e sono depositate su un fiume ma questa colata di detriti può essere molto distruttiva.	141
TEC	Basically, you have to imagine a landslide with like a balance. In the balance, we have two types of factors, geological factors, hydrological factors and the geological factors give you a answer to the following questions.	Allora, bisogna immaginare una frana come una bilancia allora su questa bilancia abbiamo due fattori: i fattori geologici, i fattori idrologici. I fattori geologici vi danno delle risposte a queste domande	142
TEC AUT	And from a dry condition, we go to a humid and then to a wet and then to a very wet and increasing the water content, you have an increase of the fluidity of the material. And so of the capacity of the material to flow and so the capacity of the material to move toward the bottom of the slope. In this video that I'm going to show to you, there were a camera located near a place of it, near a location of a earth flow landslide. And this earth flow landslide, when there is an intense rainfall begin to move, when you are far from rainfall event, the landslide is blocking, is stopping. And then it is reactivated again by intense rainfall event.	Andiamo all'umido al bagnato e poi al molto bagnato e aumentando il contenuto d'acqua sia anche un aumento della fluidità del materiale stesso e quindi anche sulla capacità del materiale di correre di fluire di muoversi di muoversi verso il fondo del pendio. In questo video che vi voglio far vedere ci sono delle telecamere posizionate vicino a un luogo con una colata di terra di terreno e quindi si vede dove c'è l'inizio del movimento quando c'è un evento di pioggia intensa dove prima c'è un si stop a questo movimento e alla ritorno delle piogge riparte.	143
TEC AUT	This is the water table, the level of the water inside the ground. If you have a high intensity rainfall, the water is infiltrating and the water table is raising up. And if the water table is raising up, you can have the instability situation along the surface of rupture because along the surface of rupture, there is a lowering of the internal cohesion of internal friction of the rock. Also in this case, landslide is a consequence of intensive rainfall. Let observe this video. Here we are in an example of a debris flow. Debris flow, so a flow of material with dimension, with size of the grains higher than two millimeters.	Questa è la tavola d'acqua il livello dell'acqua sotto il terreno. Se c'è una precipitazione molto intensa questo livello si alza sempre di più, se questo livello si alza si può avere una situazione di instabilità lungo la superficie di rottura perché lungo questa superficie di rottura c'è una diminuzione della coesione interna della frizione interna. Anche in questo caso la frana è dovuta alle piogge intense. Osserviamo ora questo video qui abbiamo un esempio di colata di detriti il la colata di detriti è una colata di materiali con una dimensione dei grani maggiore ai 2 millimetri.	144
TEC AUT	Landslides can reactivate. You don't have to consider that a landslide happens in one place and that's all, as finished. No, a landslide could be happen again and again and again in the same location due to the reactivation of the process. And the landslide will go over in time until all the slope has found its final stability condition. And here is an example in Emilia-Romagna. We are in the Reno Valley, Gaggio Montano up gradient up in respect to Bologna. And this is a aerial photo. You can see here the mass of an earth flow. So a movement, a movement of earth. So a material with the size of the grains lower than two millimeters that is moving more or	Le frane possono riattivarsi non dovete considerare che una frana accade in un luogo ed è finita lì. No, una frana può avvenire ancora e ancora e ancora nello stesso luogo a causa della riattivazione del processo. E la frana si sposta nel tempo, finché tutto il pendio non ha trovato una condizione di stabilità. Questo è un esempio che abbiamo in Emilia-Romagna ci troviamo nella valle del Reno a Gaggio Montano più su rispetto a Bologna e questa è una foto con visione aerea di una colata di terra. Quindi un movimento di terra di un materiale con una dimensione dei grani minore di 2 millimetri che si muove più o meno	145

	less slowly toward the Reno River that is here in the low valley.	lentamente verso il fiume reno che trovate nella parte bassa della valle.	
AUT	But this to give you the idea that landsliding in some way are like volcanoes. Many volcanoes are period of rest and period of eruption and so landslide in some situation are period of rest and period of reactivation. And their reactivation is related to rainfall intensity. When you have rainfall intensity, you can have the reactivation of the landslide.	Però questo vi dà l'idea di come gli eventi franosi sono più o meno come i vulcani dove ci sono dei periodi di riposo dei periodi di eruzione e questa stessa cosa hanno anche le frane questa riattivazione è collegata all'intensità delle piogge. Quando ci sono piogge intense si può avere la riattivazione delle frane.	146
INT	If you don't have questions, I'm here to reply to your questions.	Nel caso sono qui per rispondere a tutte le vostre domande.	147
TEC AUT	So basically now I'm going to talk about the water down under, the water below the ground, the ground water.	Oggi vi parlerò che si trova laggiù l'acqua delle falde, le acque sotterranee.	148
TEC AUT	In our planet, about 97% of the water is underwater, is salty water, is ocean water. And if a observer in the space observe our earth, the our earth as a blue color due to the oceans and due to the big quantity of ocean water, only 3% of all the water in the planet is not salty, is freshwater. But if we take these 3% and exploded the bar to the right, you see that of these 3%, the majority, about three fourth, 77% is ice, is solid water, concentrated in the ice caps, Antarctica and Arctic regions, in the glaciers, in the mountains, in the icebergs. And only 1% of these 3% is surface water. So the lakes, the water in the atmosphere, the rainfall, the clouds, the soil moisture, the water in the soil.	Sul nostro pianeta circa il 97% dell'acqua è acqua salata, è l'acqua degli oceani. E se l'osservatore dallo spazio osserva la nostra Terra vede questo colore blu che è dovuto proprio agli oceani e alle grandi quantità di acque oceaniche solo il 3% di tutta l'acqua del pianeta non è salata, è acqua dolce. Però se prendiamo questo 3% e lo andiamo ad ampliare sulla barra centrale vedete che di questo 3% la maggioranza, circa tre quarti, il 77% è rappresentato dai ghiacci e acqua allo stato solido concentrata nelle calotte polari polari, dell'artico dell'antartico, nei ghiacciai, sulle montagne, negli iceberg. E solo l'1% di questo 3% totale è acqua di superficie quindi i laghi l'acqua che troviamo nell'atmosfera, le nuvole, le piogge e l'umidità del terreno.	149
TEC AUT	That it is about 22% of these 3%, much more abundant, much more abundant than the surface water.	Circa il 22% di questo 3% totale molto più abbondante rispetto a quelle che sono le acque di superficie.	150
TEC AUT	For each liter, for each liter, you imagine to have a bottle, this is not one liter, but to give you an idea, for each liter of surface water, you have 33 liter of groundwater.	Per ogni litro di acqua di superficie avete 33 litri di acqua di falda.	151
TEC AUT	Because the rocks and the sediments are full of voids, are porous, are not completely solid.	Perché le rocce e i sedimenti sono pieni di vuoti, sono porosi non sono completamente solidi.	152
AUT	Imagine this picture. They seem potato, but they're not potatoes, they are scents. Scents are fragments of rocks of size about one millimeters.	Immaginatevi questa immagine, sembra delle patate ma non sono patate. Sono grani granelli di sabbia sono frammenti di roccia di una dimensione di circa un millimetro.	153
TEC PC	These voids are called pores, "pori" in Italian.	Questi vuoti vengono chiamati pori.	154
AUT PC	And so can be formed a very big quantity of liquid water below the ground. It is independent of the size because if you fill this room, not with bowling balls but with glass beads, for example, "biglia di vetro", the distribution of the porosity is the same. You have the same percentage, the same fraction of voids respect to the solid	Può formare una grande quantità di acqua allo stato liquido sottoterra e non dipende dalla dimensione. Perché se andate a riempire questa stanza non con delle palle dal bowling ma con delle biglie, la distribuzione della porosità rimane la stessa. Avete la stessa percentuale rispetto tra vuoti e solidi.	155
TEC AUT PC	Not all sediments are porous because many of them are cemented. So you have the cementation, the production, the precipitation of cement. This cement could be calcite, "calcite" or quartz can precipitate and so close up the pores. In that case, the porosity is going to decrease. And so you have lower porosity than before. But rock that are not porous because are completely solidified could be fractured. And why? Because for the tectonic forces of the crust, the rocks normally fracture with folds, "faglie" or fracture, "fratture". And this fracture could be location of groundwater flow. This is the second type of porosity, fracture porosity and not interstitial porosity. This one is the interstitial porosity and this is the fracture porosity.	Non tutti i sedimenti sono porosi perché molti sono cementati quindi c'è questa produzione dalla caduta di magari calcite e quarzo quindi questo cemento che chiude e i vari pori. In questo caso la porosità diminuisce e quindi la porosità è inferiore rispetto a quello che era prima. Ma le rocce che non sono porose perché sono completamente solidificate possono essere tagliate e per via delle forze tettoniche della crosta le rocce si fratturano quindi possono crearsi queste fratture e possono essere dei punti in cui fluisce l'acqua sotterranea. Questo è il secondo tipo di porosità, la porosità dovuta alla fratturazione e non porosità interstiziale. Quindi, la prima era interstiziale invece quest'altra è una porosità dovuta alla fratturazione.	156
TEC AUT PC	Permeability is the capacity of the rock to be crossed by water, to be crossed by water. So the water has the capacity to flow inside this rock. From what depends the permeability. I give you a very extreme examples but I think that's very	La permeabilità è la capacità della roccia di essere attraversata dall'acqua quindi l'acqua riesce a scorrere all'interno della roccia quindi a cosa dipende la permeabilità vi faccio un esempio estremo ma comunque utile per voi questa	157

	useful for you. This type of rock is very typical of volcanic areas and we call in Italian “pomice”, in English “pumice”.	roccia è tipica delle aree vulcaniche e la chiamiamo pomice.	
TEC	So the sand is a good, as we can say and you will see the definition in the next slides, an aquifer. So a geologic material capable to store the water and make the water flow inside it due to the interconnection and good size of the pores.	Quindi la sabbia, e ne poi vedrete la definizione, la sabbia è un acquifero quindi è un materiale geologico che è capace di accumulare l'acqua e anche di far fluire l'acqua al suo interno grazie alla interconnessione e una buona dimensione dei pori	158
TEC PC	But there is another interesting phenomenon in geology that increase the permeability and it is called karst. “carsismo” in Italian. What is karst? “karst” is a German term derived from a Serbo-Croatian term.	Quindi un altro fenomeno interessante in geologia è qualcosa che aumenta la permeabilità ed è il carso, il carsismo. Il carsismo è un termine tedesco “karst” che deriva appunto dalla lingua serbo croata.	159
TEC AUT PC	The groundwater acts like a dissolving agent, the ions of the rock go in solution and so the groundwater flow increase the size, progressively increase the size of the fractures of the rocks. And this process is called corrosion. And with the development of this phenomenon, you have the formation on the surface of doline, “doline”, that are depression in the ground, sinkholes “inghiottitori” that are deep holes into the ground and many conduits and caves, “condotti e caverne”, that are due to this corrosion. Streams, surface water are missing the ground and all the groundwater is active below the ground. The rock is like a gruviera, the cheese gruviera, full of holes connected between each other. Which are the factors affecting and producing the castification? You need rainfall, so you need the quantity of water coming from the sky. You need carbon dioxide dissolved in the water and this carbon dioxide is coming from the microbiological activity in the soil. You need soluble rocks, like for example, limestone, “calcari” or gypsum, “gessi” and time.	Durante il flusso dell'acqua sotterranea diciamo abbiamo un'acqua che è un agente che dissolve le rocce quindi l'acqua aumenta sempre più le fratture delle rocce e questo processo si chiama corrosione con lo sviluppo di questo fenomeno si vengono a creare le doline che sono delle depressioni nel terreno, poi ci sono gli inghiottitori che sono dei grandi fori nel terreno e poi ci sono le condotti e le caverne che sono dovuti a queste corrosioni. Quindi l'acqua superficie diciamo passa sottoterra e quindi potete immaginare la roccia con una sorta di formaggio groviera. Quali sono i fattori che portano al carsismo? Ci vogliono le precipitazioni, poi c'è l'anidride carbonica che dissolve l'acqua e che deriva dall'attività microbiologica del suolo delle rocce solubili per esempio i gessi e i calcari e poi tempo.	160
TEC AUT	This is an example you can see here of the karst massif in all the karst massif, un “massiccio carsico”, from the infiltration, from the rainfall, you have the swallow holes, the sink holes developed in a vertical pattern. And then you have horizontal flow in these big conduits toward the outlet of the system to the base of the system.	Potete vedere un massiccio carsico e vedete le infiltrazioni delle precipitazioni e ci sono questi inghiottitoi che si sono sviluppati verticalmente e poi tutta l'acqua va a finire in queste condotte quindi verso l'uscita del sistema, alla base del sistema.	161
TEC AUT PC	An aquifer is a rock or sediment able to transport the water from “fero” in Latin, ancient Latin to transport water. Example of aquifers, sands, gravels, karstic rocks, fractured rocks. And then we have other type of material less permeable, for example, aquitard from “tardus” in Latin that it means slow where the water is moving but very slowly, for example, silt or mud. Or aquiclude, so low permeable because the pores are very small and the water is not capable to flow inside it. Like for example, a clay and the aquiclude derived its meaning from “claudere” that in Latin, the meaning is close up, to close, “sigillare”, to seal the movement of the water	Nell'idrogeologia abbiamo appunto l'acquifero, una roccia o un sedimento che è capace di trasportare l'acqua, da “fero”, dal latino, trasportare. Quindi per esempio rocce, ciottoli, sabbia, qui roccia fratturata e poi ci sono altri materiali che sono meno permeabili come l'acquitardo, da “tardus” dal latino che vuol dire lento. L'acqua si muove però molto lentamente per esempio nel fango o l'acquiclude quindi vuol dire che è poco permeabile perché i pori sono piccoli quindi l'acqua non riesce a scorrere come per esempio l'argilla dal latino “claudere” che vuol dire chiudere. Quindi chiude un po' il movimento dell'acqua.	162
TEC AUT	This is the definition of the aquifer in hydrogeological terms is a saturated, so full of water, fill of water, permeable geological unit capable of transmit meaningful quantities of groundwater in natural conditions.	Questa è la definizione dell'acquifero in termini idrogeologici cioè un'unità geologica permeabile, satura di acqua ed è capace di trasmettere delle quantità significative di acqua sotterranea in condizioni naturali.	163
TEC AUT	By two ways, wells and springs. Wells, wells are drilling, are perforation inside the ground, made up by hand. Generally in these areas, there are the possibility to dug wells by hand until few meters below the ground and tapping the water by hand operated pumps. Or they can be drilled by mechanical system arriving to hundreds of meters below the ground and capable to produce a high quantity of groundwater. So to catch up, to take out from the ground, the water, the groundwater, we need to drill the wells until the aquifer put in the hole a pump and exploit the groundwater, taking out to the groundwater from the ground. On	Due modi, le sorgenti e i pozzi. Quindi, i pozzi sono delle perforazioni nel terreno fatte a mano per esempio in queste aree è possibile scavare a mano dei pozzi per pochi metri sottoterra e utilizzare delle pompe mano per tirare sull'acqua oppure è possibile scavare meccanicamente questi, trivellare meccanicamente questi pozzi per scendere centinaia di metri sottoterra e quindi riuscire a attingere a un'elevata quantità di acqua sotterranea quindi per togliere tirare fuori l'acqua dalla terra dobbiamo perforare, trivellare il pozzo fino all'acquifero poi mettere una pompa nel foro e sfruttare l'acqua	164

	the other hand, we can have a spring. A spring is a natural setting where the groundwater is naturally flowing out from the rock where there is a location and a structural setting that permits this outflow.	sotterranea, quindi estrarre l'acqua dal terreno. D'altra parte possiamo avere invece delle sorgenti, sorgenti che sono naturali quindi è una situazione naturale in cui l'acqua sotterranea naturalmente fluisce fuori dalla roccia quindi nel momento in cui c'è una situazione strutturale che lo rende possibile.	
TEC AUT	Above this impermeable rock, you have the formation of a groundwater flow. The groundwater flow is flowing below the ground and in a certain location, it discharges out, it outcrops out of the ground forming a spring.	Sopra l'acquiclude c'è la formazione di un flusso di acqua sotterranea che fluisce sotto terra e ad un certo momento in un certo luogo in pratica c'è un recapito, un deflusso dell'acqua fuori dal terreno e si viene a creare una sorgente.	165
TEC	Spring could be considered both from a hydrogeological point of view or from an ecological point of view. From a hydrogeological point of view, springs are places where groundwater is exposed at the earth surface, often flowing naturally from the bedrock. And whereas you can consider also the ecological value of a spring because often springs are spots of biodiversity where biodiversity is very important because are a transition zone between the ground and the surface.	Le sorgenti possono essere considerate sia da un punto idrogeologico che da un punto di vista ecologico. Da un punto di vista idrogeologico le sorgenti sono luoghi dove l'acqua sotterranea viene esposta alla superficie della terra. Spesso fluisce naturalmente dalla roccia alla base o dal suolo e dobbiamo anche considerare il valore ecologico di una sorgente perché spesso le sorgenti sono dei luoghi di biodiversità, cioè luoghi dove c'è un'importante biodiversità, perché sono aree di transizione tra la terra e la superficie.	166
TEC AUT	This is a limestone. So it's a very karstified rock, very permeable for the karstification	Questa è roccia calcarea, molto permeabile a causa del carsismo.	167
TEC	Oasis are discharge of abundant quantity of water in a complete arid condition, like the Sahara, for example.	Ci sono le oasi, questa è la fuoriuscita di una grande quantità di acqua in zone estremamente aride come ad esempio il deserto del Sahara	168
TEC AUT PC	This concept is important because when we are talking about the effects of climate on groundwater flow, which is what is the most important process affecting groundwater due to climate change is the modification of recharge. Recharge is translated in Italian in the word "ricarica" and it is the process by which the water precipitated to the ground infiltrates and arrive to the water table. What is the water table? Water table we can translate in Italian as "tavola d'acqua" is a literal translation, water table, located at a certain depth below the ground. And below this water table, all the pores, you recall the pores of the porous medium, all the pores are filled by water. And the water table is important because this is the saturated part of the soup soil. So, rainfall is falling, water is infiltrating down and it arrives to the water table.	Questo è importante perché quando parliamo degli effetti del cambiamento climatico sul flusso dell'acqua, qual è il processo più importante che influisce sulle falde che è causato dal cambiamento climatico? È la modifica della ricarica. La "recharge" in inglese si traduce in italiano come ricarica ed è il processo tramite cui l'acqua tramite le precipitazioni raggiunge il terreno, si infiltra e raggiunge questa tavola d'acqua che si trova a una determinata profondità sotto la superficie e al di sotto di questa tavola d'acqua tutti i pori, vi ricordate quelli che vi ho spiegato prima, tutti questi pori sono riempiti d'acqua e la tavola d'acqua è importante perché questa è la parte saturata del sottosuolo quindi ci sono le precipitazioni, l'acqua si infiltra nel terreno e raggiunge la tavola d'acqua.	169
TEC AUT	The process of recharge of groundwater, the recharge can be different origin from direct infiltration, from the rivers, from locations of high infiltrability in the ground, could be also incidental. Also men, also the anthropic activity could induce a recharge. For example, irrigation or the leaking of sewers and pipes.	Il processo di questa ricarica delle acque sotterranee questa ricarica può avere origini diverse può essere diretti, può essere in diretta, diretti dall'infiltrazione in diretta tramite i fiumi, localizzata dovuti a zone con ad alta infiltrazione oppure può essere occasionale incidendo dovuta all'irrigazione, agli sistemi fognari.	170
TEC AUT PC	So you have always to consider that groundwater is connected to surface water, are not to separate realms, are not to separate systems, but they are interconnected between each other. In this case, you see that groundwater flow is contributing to the discharge into the rivers. This is an example of unconfined aquifer and unconfined groundwater. We say in Italian "acquifero libero non confinato". And on the other hand, we have the confined or artesian aquifer where here you have the recharge. Then you have to imagine that the groundwater flow is flowing inside the confined aquifer in a pressure condition. So if you drill a wells, the water is rising up to the surface, flowing out in like a gazer, something like that.	Quindi l'acqua sotterranea è collegata all'acqua di superficie, non sono due sistemi separati ma sono interconnessi tra loro. In questo caso vedete che il flusso dell'acqua sotterranea contribuisce al deflusso all'interno, al recapito all'interno del fiume. Qui invece avete un esempio di un acquifero non confinato che possiamo definire come acquifero libero oppure acquifero non confinato. Mentre qua invece abbiamo l'acquifero confinato oppure artesiano dove qui abbiamo la ricarica poi dovete immaginare il flusso dell'acqua sotterranea che fluisce all'interno dell'acquifero confinato in una condizione di pressione. Quindi, se andate a trivellare un pozzo, l'acqua va verso la superficie, fluisce fuori, una cosa che ricorda un po' un geyser.	171
TEC	This is a map of Emilia-Romagna region where you see the main aquifers in northern Apennines. So the lithology is more permeable for groundwater flow.	Questa è una mappa della regione dell'Emilia Romagna dove vedete gli acquiferi principali negli appennini e le litologie più utili per il flusso delle acque sotterranee.	172

TEC AUT	If you are in a steady state conditions, the same amount is recharged, the same amount is discharged. We don't have a disequilibrium, an instability. If the recharge is going to be lowered, respect to the discharge, water table is going to be lowered and you have a lowering of the water table.	Se si è in una condizione di stato stazionario c'è una quantità di ricarica che è uguale alla carica di recapito. Non c'è un disequilibrio, non c'è un'instabilità. Se invece diminuisce la ricarica rispetto a quella che è la quantità di recapito si abbassa la tavola d'acqua.	173
TEC AUT	So take into account the interconnection between groundwater and surface water. Surface water is more rapid, groundwater is more slow in motion, but the two systems are interconnected between each other.	Quindi prendete sempre in considerazione l'interconnessione tra le acque di superficie e le acque sotterranee. L'acqua di superficie più rapida, quella invece sotterranea è più lenta nel suo movimento ma i due sistemi sono interconnessi tra loro.	174
INT	L2: If you have questions, I can reply to your doubts, if you have any doubts. They asked me if you have uploaded the slides on the system, yeah. L1: 10 minutes ago. L2: 10 minutes ago, okay. Okay. With the video, including the videos. L1: The video, it was already there from last year. I think- L2: Yes, but now they were more, in a more huge number than the other time. So- L1: I need to replace the videos. L2: Okay. L1: So you need 15 more minutes. But for the slides, they are already there. L2: Okay, thank you for your listening.	Se avete delle domande potete chiederle. Se avete dei dubbi posso cercare di risolverli. Mi hanno chiesto se hai caricato le slide. Sì, dieci minuti fa. Dieci minuti fa su virtuale, ok. Comprese anche i video, vero? I video erano già lì dall'anno scorso. Sì, però ora ce ne sono di più rispetto all'anno scorso. Allora dovrò sostituire i video. Però le slide sono già tutte lì.	175
Lezione 5			
TEC AUT	So, what do we observe in this seasonal distribution? We observe this fact that we make the difference between two periods. Each of them is 30 years long. Why 30 years?	Quindi cosa possiamo osservare in questa distribuzione stagionale? Osserviamo questo fatto. Abbiamo fatto la differenza tra due periodi di tempo di 30 anni l'uno. Perché 30 anni?	176
TEC	And so you observe the difference between in terms of total precipitation P in the left map and of total effective rainfall precipitation minus evapotranspiration for all the region between the more recent and more older 30 year period.	Quindi potete osservare la differenza in termini di precipitazioni totali, segnate con P sulla mappa a sinistra. E le precipitazioni efficaci a destra, quindi precipitazioni in meno e evapotraspirazione, per l'intera regione tra il periodo più recente e il periodo invece più vecchio.	177
TEC AUT	You see, you observe that the snowpack that the thickness of the snow at the ground is going to be decreased from the beginning of the 21st century to nowadays. This is based upon four main neovometer. So the [inaudible] measuring the depth, the thickness of the snow along the main apennic divide. Not only it is going also to decrease the time by which the snow is at the ground. So the permanence of the snow to the ground. Also, these value is going to decrease in time. This is very critical for recharge to groundwater, because less snow in terms of thickness, and in terms of permanence to the ground implies less recharge. And so, this is a problem. This is an impact by climate change.	Qui vedete lo spessore, la profondità del manto di neve sul terreno, che è diminuito in questo periodo. Questo è basato su dei valori che calcolano la neve in tutta la zona appenninica. E c'è anche una diminuzione del periodo di tempo in cui la neve permane sul terreno. Anche questi valori sono diminuiti e diminuiranno nel tempo. Questo è estremamente critico per la ricarica delle falde, perché questa riduzione in termini di spessore e di permanenza porta a una minore ricarica. Questo è un grosso impatto del cambiamento climatico.	178
TEC AUT	And it is up, up taken by Gruppo ERA aqueduct, that it is the aqueduct, the water manager in the area.	È gestita dall'acquidotto del gruppo ERA, che gestisce le acque di quella zona.	179
AUT	This engineer, engineer Vecchi, made a monitoring of the spring for five years from 1915 to 1919. So basically 100 years ago, one century ago.	L'ingegnere vecchi ha monitorato la fonte per cinque anni, dal 1915 al 1919, quindi praticamente cento anni fa, un secolo fa.	180
TEC	And on the y-axis, on the vertical axis, you see the discharge in liters per second.	E qui invece vedete il recapito in litri per secondo.	181
TEC	The same spring in the same location with the same land use because the watershed of the spring basically is forested for the most in some part by agricultural activity, but not so different from nowadays, has a completely different discharge. Much, much more value of the discharge. Why? We have considered the annual precipitation of the Montese rain gauge from 1930 to nowadays.	La stessa fonte nel stesso luogo con lo stesso utilizzo della terra. Perché il watershed è composto da zone forestali e zone agricole. Però questo recapito, questa fuoriuscita di acqua è molto più bassa adesso. Perché? Abbiamo considerato le precipitazioni annue della zona di Montese dal 1930 fino ad oggi.	182
TEC AUT	We compare the average precipitation in Montese from January to December for different time period of 30 years each. So from 1930 to 1960, from the 1960 to 1990, from the 1990 to 2020.	Qui confrontiamo le precipitazioni medie a Montese da gennaio fino a dicembre per diversi periodi di tempo che durano tutti i trent'anni. Quindi dagli anni '30, anni '60, dai '60 agli	183

	And you see that this is on the red line is the average, is the mean behavior.	anni '90, dagli anni '90 fino al 2020. E qui vedete, qui nella linea rossa vedete il comportamento medio	
TEC AUT	And we can see also this behavior simply by observing. I'm sorry because, yes, simply by observing the distance between these relatively dry periods, you observe that this distance is going to decrease. And so the frequency of dry period is going to increase going toward the recent period. Not only if we put in the same Montese situation, the precipitation. And the precipitation fall fallen from November to May during the dry years, we observe a decrease of this precipitation.	E qui possiamo vedere anche questo comportamento semplicemente osservando la distanza tra questi periodi relativamente secchi. Qui potete vedere che le distanze tendono a diminuire, quindi la frequenza dei periodi di siccità tende ad aumentare, arrivando al periodo più recente. Non solo questo, se nella situazione di Montese inseriamo le precipitazioni e le precipitazioni cadute tra novembre e maggio durante gli anni di siccità, vediamo una diminuzione di queste precipitazioni	184
TEC AUT PC	Dry periods are obviously critical toward groundwater, but intense meteoric events are critical in terms of landslides. That are the other. You have a coin with two faces of the coins. The coin of the dry periods and the coin and the face of the intense meteoric events. There are two faces of the same coin, that is the climate change.	I periodi di siccità sono critici quando si parla delle falde, però anche gli eventi meteorologici intensi sono critici per quanto riguarda invece le frane. Queste qua sono le due facce della medaglia, abbiamo la faccia dei periodi di siccità e la faccia degli eventi di precipitazione intensi, sono le due facce di una stessa medaglia.	185
TEC AUT	But consider also another important issue that we must not consider only climate change, but we have also to consider global change. Global change is a more global process that basically is related to rapid changes of the development of the human lives in the planet.	Però bisogna considerare anche un'altra questione molto importante, cioè che non dobbiamo prendere in considerazione soltanto il cambiamento climatico, ma dobbiamo considerare anche il cambiamento globale, quindi qualcosa di più globale appunto, un processo più globale che di base è legato a cambiamenti rapidi e cambiamenti che riguardano lo sviluppo delle vite umane sul pianeta.	186
TEC AUT	This global change induces an unsustainable exploitation of resources, and among resources we have water resources. And so we have what we call over exploitation, or also called as overdrafting. Overdrafting is a synonym of over exploitation.	Questo cambiamento globale induce uno sfruttamento non sostenibile delle risorse e tra le risorse c'è ovviamente l'acqua. Quindi abbiamo quello che si chiama sovrasfruttamento, che in inglese è "overexploitation" oppure "overdrafting", quindi sovrasfruttamento	187
TEC AUT	And all these processes induce some strong modification of different aspects. With these aspects we can call them as global change actions. Basically all these are related to the modification of land use. For example, clearing natural vegetation and forests, for example converting pasture to arable land. For example, the intensifying of irrigation, agriculture with the importing of surface water. The reforestation and afforestation with commercial woodland. All these processes have an impact against water resources, and obviously not last, urbanization and migrations. And this has important consequences in groundwater in terms of pollution, in terms of affecting recharge, affecting salinity, and affecting storage. So the quantity of groundwater stored in the aquifer.	Tutti questi processi provocano delle modifiche importanti di vari aspetti. Tutti questi aspetti possono essere chiamati azioni del cambiamento globale, azioni che sono collegate alla modifica dell'uso della terra, per esempio l'eliminazione della vegetazione naturale della foresta, per esempio trasformare delle aree dedicate al Pascolo in aree agricole, oppure l'estensione dell'agricoltura e irrigazione, quindi l'uso dell'acqua, poi il rimboschimento per la vendita del legno per esempio. Tutti questi processi hanno un impatto sulle risorse idriche e chiaramente anche l'urbanizzazione e le migrazioni. Questi processi hanno delle conseguenze importanti nelle acque sotterranee, sia per l'inquinamento, sia per influenzare la ricarica, la salinità e anche le riserve. Quindi la quantità dell'acqua sotterranea che si trova sulla Terra.	188
TEC AUT	Take into account that at the global scale irrigation accounts for about 70% of total global freshwater withdrawal. So the most part of the water, both surface water and groundwater, is withdrawn, is exploited for irrigation.	A livello globale l'irrigazione è responsabile per il 70% del prelievo totale globale di acqua dolce. Quindi la maggior parte dell'acqua di superficie, anche sotterranea, è prelevata e sfruttata per l'irrigazione.	189
TEC	I'm not able to skip this part, but by the way, I tried to move it in order not to cover the slide. Yes, effects of irrigation practices. So you have the groundwater depletion, in the case you are utilizing groundwater for irrigation, or on the other hand, you can have groundwater accumulation as a result of used surface water as irrigation water. You can have a change of evapotranspiration, that in some case could be an increase of evapotranspiration due to irrigation, and a degradation of groundwater quality, because irrigation is accompanied by the use of pesticides and other chemicals that can worse the quality of groundwater.	Quindi dicevamo gli effetti delle pratiche di irrigazione. Quindi l'esaurimento delle acque sotterranee, quindi per irrigazione, si può essere invece al contrario l'accumulazione delle acque sotterranee. È possibile avere un cambiamento per la vapotraspirazione, quindi un aumento di questa vapotraspirazione a causa dell'irrigazione e la degradazione della qualità delle acque sotterranee. Perché l'irrigazione è accompagnata dall'uso di pesticidi e anche da altri agenti chimici che possono peggiorare la qualità delle acque sotterranee.	190
TEC PC	Let me take into account that a gatherer hunter human being, in Italian we say "cacciatore	Se pensate a un cacciatore e raccoglitore, quindi un uomo che viveva nell'era pre tecnologica e	191

	raccoglitori", a human being that lives in a pre-technological and also pre-agricultural way, uses for each life about two, three liters of water per day for its domestic and drinkable uses.	preagricola, tale persona utilizzava 2-3 litri di acqua al giorno per la sua vita quotidiana, per bere.	
TEC AUT	Basically, it's better to exploit the groundwater respect to surface water as main destination of freshwater use. There are other there are obviously some drawbacks about the use of groundwater, not everywhere is occurring groundwater. In some times, sometimes groundwater is strongly mineralized, so it's, it's full of salt and could also be naturally not drinkable. It's more difficult to remediate a contaminated aquifer respect to remediate from pollution a contaminated surface water system. And we have in some places, strong effects of overdrafting, salinization, subsidence, diminishing of environmental flows.	Quindi queste sono le ragioni per cui il vantaggio, diciamo, dello sfruttamento delle acque sotterranee rispetto all'acqua dolce di superficie. Chiaramente ci sono anche degli svantaggi. Per esempio, non dappertutto è presente l'acqua sotterranea. In alcuni casi l'acqua sotterranea è molto mineralizzata, quindi piena di sale, potrebbe non essere potabile. E' più difficile risolvere un problema di inquinamento in un acquifero rispetto, invece, magari, all'acqua di superficie. E in alcuni luoghi abbiamo anche degli effetti del sovrasfruttamento, quindi la salinizzazione, la subsidenza, la diminuzione dei flussi ambientali.	192
TEC AUT	It is more convenient to exploit surface water is more near to the ground, is more available. It's more easy to take out surface water from a reservoir or a big river. Whereas groundwater must be pumped. And it is more technically difficult to exploit groundwater.	Perché l'acqua di superficie è più comoda, è più semplice da sfruttare, è vicina alla terra, è più disponibile, è più facile prelevare dell'acqua da un fiume o da una riserva d'acqua di superficie. In altri invece l'acqua sotterranea deve essere pompata e tecnicamente parlando capite bene che è più difficile sfruttare l'acqua sotterranea.	193
TEC AUT	On the other hand, in northern Italy, you have a very big plane, Padana Plane. In the Apennines, we don't have much permeable materials, much permeable rocks. And for that reason, wells are prevailing as source of groundwater.	Mentre invece nella nord Italia c'è la Pianura Padana, negli Appennini non c'è molto materiale permeabile, rocce permeabili, quindi i pozzi invece sono fonte principale delle acque sotterranee.	194
TEC AUT	Overdrafting is the process by which you are exploiting the groundwater at an unsustainable rate. So, a rate that is not sustained by the hydrologic cycle, by the hydrologic natural process. So, basically, you are exploited the resource behind what we can term as safe or sustainable yield. And these effects could be grouped in four types, and we will see some examples of these four types of effects. The watering, salinization, subsidence, and drying up of springs and streams due to tunneling.	Questo sovrasfruttamento intende lo sfruttamento delle acque sotterranee in modo non sostenibile, quindi a una velocità che non viene sostenuta dai processi idrogeologici naturali. Di base si sfrutta la risorsa oltre a quello che possiamo definire quindi uno sfruttamento sicuro e sostenibile. Ci sono quattro tipi di questi effetti, quindi l'esaurimento dell'acqua, la salinizzazione, la subsidenza e l'approsciugamento delle sorgenti e dei corsi d'acqua dovuto alla creazione di tunnel.	195
TEC AUT	But at a certain point you drill a more deep well because you need more quantity of groundwater for irrigation, for example, for intensive irrigation. And with this strong pumping, you draw down the water level, you see the formation of what we call a cone of depression, a cone of piezometric depression inside the aquifer. And this depression dries up, desiccates the shallow wells because the water table is going to be drawn lower, in a lower level with respect to the bottom of these wells. So one intense pumping in one place eliminates the water from shallow wells. This is a typical example of the watering of the aquifer.	Ma ad un certo punto viene scavato un pozzo più profondo perché serve una quantità di acqua maggiore, l'irrigazione è presente, l'irrigazione intensiva. Con questo pompaggio più forte la conseguenza è che il livello dell'acqua scende, cala e quindi si forma un cono di depressione piezometrica all'interno dell'acquifero. Questo fa sì che i pozzi di superficie vengano prosciugati e questo perché la tavola d'acqua chiaramente viene abbassata, viene portata maggiormente in profondità. Quindi il pompaggio molto intenso in un luogo elimina l'acqua dai pozzi meno profondi, questo è un esempio tipico del prosciugamento dell'acquifero.	196
TEC AUT	You know that the subsidence is a geological process, is a natural process by which the ground is going to be subjected to a process of lowering of elevation. This is very normal in alluvial basis. Generally, like for example in Emilia-Romagna, in Emilia-Romagna plain, you have a regional normal rate of natural subsidence that is around 0.72 millimeters per year. It's a very low rate. And we don't feel it, we don't have the experience of them, of this low rate, because the natural process of sedimentation by the rivers replaces these subsidence. And so basically the ground level stays in an equilibrium condition. You have a very light decrease of the position of the ground, but you have the supply of sediments from the river. And so the level, the general level of the ground almost stays in an equilibrium condition.	La subsidenza è un processo geologico naturale per il quale il terreno è soggetto ad un abbassamento. Questo è normale, per esempio nei bacini alluvionali, per esempio nella pianura dell'Emilia Romagna c'è un tasso regionale normale di subsidenza che è tra lo 0,72 mm all'anno. È un tasso piuttosto basso e non ci rendiamo conto di questo abbassamento perché il processo naturale della sedimentazione compensa la subsidenza. Dunque, di base il livello del terreno rimane in una situazione di equilibrio. C'è una modifica piccolissima della posizione del terreno compensata dall'accumulo di detriti, quindi sostanzialmente il livello del terreno rimane uguale.	197
TEC AUT	You have a depressurization of the water in the aquifer. The water is less, is subjected to a lowering of the pressure. And if the water inside the ground is subjected to a lowering of the	C'è una depressurizzazione dell'acqua nell'acquifero stesso. Dunque l'acqua è soggetta da una diminuzione di pressione. Se l'acqua all'interno del terreno quindi ha una pressione	198

	pressure, the water itself is less capable to sustain the load of the sediments above it. And so basically it's the same when you open the valve of a tire of a wheel, you have the air escaping out of the valve, and the thickness of the tire is going to be depressed. It's the same way in the artificial subsidence. You pump out groundwater, you depress the groundwater, and this thickness, particularly of clay and silty layer, are going to be reduced by this pumping activity.	inferiore, l'acqua stessa ha una capacità minore di sostenere il peso dei sedimenti che si trovano sopra. È come quando si apre una valvola di un pneumatico, c'è l'aria che esce e quindi lo spessore dello pneumatico comincia a calare. La stessa cosa accade con la subsidenza artificiale, quindi si toglie dell'acqua sotterranea, l'acqua sotterranea ha meno pressione e ci sono per esempio degli strati che diciamo sopra quest'acqua che vengono ridotti, in particolar modo gli strati di argilla per esempio.	
TEC AUT	Now this methane abstraction has ceased, was interrupted, also because there was a very big problem of subsidence with the risk of flooding of all these areas.	Questa estrazione di metano è stata fermata, è stata interrotta anche perché c'è stato un problema di subsidenza con rischi per queste aree.	199
AUT	You have very saline water, very salty water for natural process, because there were deposited in the past.	C'è dell'acqua molto salata. Questo è dovuto a dei processi naturali. Questa acqua è stata depositata in passato	200
TEC AUT	So also in this case, salinization is a proxy of an aquifer subjected to over-exploitation. These are the two main examples, the two main processes of groundwater salinization along the coast and due to intensive pumping in alluvial basins.	Anche in questo caso, perciò, la salinizzazione è diciamo un sintomo dell'aquifero che è soggetto a sovrasfruttamento. Quindi questi sono due [esempi?] principali, quindi di salinizzazione dell'acqua sotterranea, quindi per vicinanza alla costa, oppure di pompaggio intensivo in aree alluvionali.	201
TEC AUT	For example, fourth example of the effects of over exploitation is the effects due to the excavations of transportation systems. Transportation systems are basically tunnels and tunnels are more and more drilled to transport people, not only people, but also, for example, to transport water in water derivation scheme by the hydroelectric power and to transport water from one watershed to other watershed, you use tunnels transporting water or railways or highways.	Ad esempio, facciamo un altro esempio degli effetti dell'uso eccessivo, è legato agli scavi per i sistemi di trasporto, quindi sono delle gallerie, dei tunnel, e questi tunnel sono scavati sempre di più per poter trasportare non solo persone, ma anche l'acqua nei schemi di derivazione idrologici o per l'energia idroelettrica, oppure per trasportare acqua da un bacino a un altro. Ci sono anche delle gallerie, oppure servono anche per sulle autostrade o per le ferrovie.	202
AUT	If you completely seal the tunnels, you avoid this process, but in this way, the tunneling is much more costly because the sealing of the tunnels. It's a very expensive approach	Se invece si va a sigillare completamente la galleria si va ad evitare questo processo, però in questo modo il processo di scavo costa molto di più perché è un approccio molto costoso.	203
TEC	Gran Sasso Massif is a karst system, so it has a very high permeability. There is a groundwater flow very active inside the Gran Sasso.	Il massiccio del Gran Sasso è un sistema carsico quindi ha una alta permeabilità. C'è un flusso di acqua sotterranea molto attivo all'interno del Gran Sasso.	204
TEC PC	These yellow color outcrops of rocks is of this type of rock that are called turbidites, "torbiditi" in Italian. They are rocks deposited in very deep marine environment due to a sedimentation of big landslides with arnites, sandstone basically and fine grain materials.	Vedete in particolare questo colore giallo rappresenta rocce di questo tipo che sono delle torbiditi, sono rocce che si sono depositate in ambienti marini profondi a causa della sedimentazione di grandi frane con delle arenacee. Quindi con dei materiali molto fini.	205
TEC AUT	And what's the message from this hydrograph? That we have created, they have created a connection between the surface water and the tunnel water. And so the tunnel water basically is behaving like a big spring producing this regular behavior of the water. But basically this water is subtracted from the surface. And so there is an impact against the surface.	Qual è il messaggio di questo idrografico? È stato creato un collegamento tra l'acqua di superficie e l'acqua attorno al tunnel, quindi l'acqua che fuoriesce e che viene drenata dal tunnel ha questo comportamento simile a quello di una sorgente. Però quest'acqua viene- porta un impatto sulla superficie.	206
TEC AUT	We are in the confluence of two streams in this area. The Rovigo stream from here and the Veccione stream from here. But in another season, and the other season is summer, July 2018, you see that this Rovigo stream has obviously a lower quantity of water because we are in summer. But the Veccione stream on the right is completely dry. And this dried up, desiccation of the stream is due to the groundwater draining of the tunnel.	Qui ci troviamo nel punto di confluenza tra due corsi d'acqua. Qui c'è il Rovigo e il Veccione, e l'altro invece è il Veccione sulla destra. Qui abbiamo invece un'altra stagione, luglio del 2018, vedete sulla sinistra il corso d'acqua chiamato Rovigo, che ha un flusso minore essendo estate, quello invece di Vigione è completamente secco. Questa essiccazione del corso d'acqua è dovuta al drenaggio del tunnel.	207
TEC AUT	They built a dam, the Vajont dam, closing the very narrow gorge of Vajont stream and producing obviously like all dam, a lake up gradient of the dam. This is the lake, the remnant of the lake, because this image is after the fall of the landslide. Here you see the scar of the landslide falling down along the slope of the Mount Toc that is here and all this block of rock falling down, filling the lake. But this very big amount	Qua è successo, è stata costruita una diga, la diga del Vajont, che andava a chiudere l'area dove scorreva il torrente del Vajont. E si è andato a creare un grande lago, questo è quello che è rimasto del lago, questa immagine è stata scattata dopo la caduta della frana. Qui potete vedere le cicatrici lasciate dalla frana che è discesa dal monte Toc e questi blocchi di roccia sono caduti giù, andando a	208

	of rock falling down with a very incredible speed, about 100 km/h. So you have to imagine a very big mass of a piece of a mountain arriving down immediately and suddenly with a velocity of about 100 km/h, arriving with a splash, with an enormous splash down into the lake.	riempire il lago. Però questa grande quantità di roccia caduta ad altissima velocità, circa 100 km/h, dovete immaginare una grandissima massa di proprio un pezzo di montagna che è caduto giù immediatamente e improvvisamente alla velocità di 100 km/h e con un grande splash è finita dentro al lago.	
TEC AUT	And we have seen that these impacts are you basically to two main origins. The increase of extreme events in terms of intense meteoric events, and in terms of droughts from the side of climate change, the over exploitation of the aquifers and over exploitation, not sustainable exploitation of water resources. And so we have seen that change. Then, what can we do against these unbalanced, unsteady conditions to towards this instability conditions of over exploitation of the resources? And so the matter is the issues of assessment of mitigation, and of adaptation. And I will give you some clues, some concepts, again, relationship to these aspects. So let's start with the problem of the assessment. The assessment, we could say also the forecast, the prevision of the landslides, and the increase of the risk of landslides, due to the increase of meteoric events. This basically is an issue of probability.	Abbiamo visto che l'impatto si concentra, diciamo proviene da due origini principali, l'aumento di eventi estremi. O quando parla di eventi estremi intendo eventi meteorologici estremi o e poi la l'aumento della siccità, anche e anche il sovrasfruttamento degli acquiferi e anche il sovrasfruttamento. Vogliono solo uno sfruttamento non sostenibile, deve risorse idriche dovute al cambiamento globale. Che cosa possiamo fare questi squilibri? Cosa possiamo fare verso queste situazioni di instabilità di sovrasfruttamento? Quindi ora parliamo perciò della questione della valutazione di tale situazione, della mitigazione e dell'adattamento. Vi darò alcuni concetti collegati a questi aspetti. Quindi partiamo con il problema della valutazione, la previsione potremmo anche dire, delle frane. E dell'aumento del rischio delle frane a causa di eventi meteorologici. È un problema di probabilità.	209
TEC AUT	And in the vertical axis, both axis are in logarithmic scale, in the vertical axis you have the cumulative frequency per year of these events. So one is one event per year. Ten is ten events per year along the street. One hundred is one hundred events per year and so on.	E sull'asse verticale e sono tutti in scala logaritmica nell'asse verticale avete la frequenza cumulativa all'anno e appunto di questi eventi e quindi uno vuol dire un evento all'anno. Dieci vuol dire dieci eventi all'anno, lungo la strada; cento vuol dire cento all'anno e così via.	210
TEC AUT	How were we able to reconstruct this probability plot between the volume of the rock falling and the cumulative frequency is based upon observations.	Come siamo riusciti a ricostruire questo probability plot tra il volume della caduta di questi massi, dei dei massi che cadono nella frequenza in cui ci avviene questo calcolo basato sulla osservazione?	211
TEC AUT	We have seen that we have a landslide when the factors destabilizing the slope are more intense respect to the factors that stabilize the slope. When this ratio is unbalanced towards the increasing of the stabilization you have a landslide. And in this list you have many factors that could be related also to climate change, the blue one, and man-made and so to the global change, the red one. For example, you can have a landslide if you have the removal of lateral sustainment of a slope. Something that is able to help stable a slope.	Quindi una frana si verifica quando gli effetti destabilizzanti del pendio sono più intensi rispetto invece a quei fattori che stabilizzano il pendio. Quando questo rapporto è sbilanciato, verso l'aumento la destabilizzazione la frana si verifica. In questa lista vedete che ci sono molti fattori che essere collegati anche al cambiamento climatico quelli in blu, e quelli causati dall'uomo, quindi al cambiamento globale, quelli in rosso. Per esempio si può verificare una frana se si rimuove un sostegno laterale di un pendio o qualcosa quindi che riesce a mantenere stabile un determinato pendio.	212
TEC AUT	But also man's activity, excavations, quarries, digging on canals, removal of retaining measures are all factors of possible landsliding. Also erosion obviously. Ma erosion is a natural phenomenon. But these two are in some way connected to climate change or man-made activities.	Ma anche le attività. umane, come gli scavi, le cave, lo scavare canali e la rimozione di misure, appunto, di contenimento, che sono tutti dei fattori che possono causare le frane. L'erosione anche però l'erosione è un fenomeno naturale, mentre invece i due precedenti sono in qualche modo collegati al cambiamento climatico oppure alle attività antropiche.	213
TEC AUT PC	A very good approach, a very smart solution to manage effects of climate change is the so-called integrated management of surface water and groundwater. This is revolutionary from a different point of view, because you see that surface water and so the streams, lakes, reservoirs, and the groundwater, so the water below the ground, are not seen as two separate bodies, are not seen as separate realms, but are strongly interconnected between each other. And taking into account this strong interconnection, we can manage them in an integrated way. The integrated exploitation of groundwater and water resources, it's a very old approach. Consider this slide. In the past, thousands of years ago, a procedure very used from some people, from some culture, in some parts of the world, was the so-	Una soluzione molto smart per gestire gli effetti del cambiamento climatico è quella che si chiama la gestione integrata dell'acqua sotterranea e dell'acqua di superficie. Questo è un approccio piuttosto rivoluzionario da vari punti di vista. Perché l'acqua sotterranea, quindi i laghi e i flussi d'acqua e i serbatoi e anche l'acqua sotterranea, questi queste fonti, questo approccio, non vengono visti come elementi separati, ma come elementi strettamente interconnessi. Se consideriamo questa forte interconnessione, possiamo gestire queste fonti in maniera integrata Quindi, lo sfruttamento integrato delle acque sotterranee e delle risorse idriche di superficie è un approccio che in realtà è molto antico, guardate in questa slide. In passato, parliamo di migliaia di anni fa, una	214

	called rain harvesting. Rain harvesting literally means "la coltivazione della pioggia". So considering rain as a crop, not coming from the ground but coming from the sky.	procedura che era molto utilizzata da alcune popolazioni, alcune culture, in alcune zone del mondo era la pratica che si chiama la raccolta della pioggia. Nella raccolta della pioggia letteralmente significa una coltivazione della pioggia, quindi si considera la pioggia come una coltivazione che non arriva dalla terra ma dal cielo.	
TEC AUT	And these deeper wells then can be location of pumping of groundwater during the dry seasons, during the dry period. It is very simple this approach. But we can go ahead from this concept, philosophy to a more technically sound and developed process that nowadays it is called artificial recharge. What is artificial recharge? It is to recharge groundwater in an artificial way, transferring to groundwater the excess of surface water coming out from the excess during the more rainy period. And so we can enhance, increase the direct recharge or lateral recharge in order to contrast the loss of groundwater storage and replenish, recharge the aquifers and particularly in the coastal area preventing or slowing saltwater intrusion.	Questi pozzi in profondità possono essere dei luoghi di pompaggio di acqua sotterranea nei periodi invece di siccità. E l'approccio è molto semplice. Possiamo anche andare oltre questo concetto verso un processo più sviluppato che oggi è chiamato ricarica artificiale. Che cos'è la ricarica artificiale? È la ricarica di delle acque sotterranee in modo artificiale. Come? Trasferendo verso le falde l'acqua in eccesso che si raccoglie durante i periodi più piovosi. Così possiamo aumentare la ricarica diretta o la ricarica laterale per andare a contrastare la perdita del dello stock di acque sotterranee e andare a riempire, a riempire gli acquiferi. Possiamo anche prevenire oppure di rallentare l'intrusione dell'acqua salata.	215
TEC AUT	You can have a strong intensive over exploitation of the aquifers during summer. And so aquifers during summer are stressed, are in a stressed condition.	Quindi c'è un eccesso di sfruttamento delle acque, quindi gli acquiferi durante il periodo estivo sono in condizioni di stress.	216
TEC AUT	We have a definition of this technical procedure, and this definition is MAR. The definition of MAR is managed aquifer recharge, because it's a recharge of the aquifer, but it's managed, it's man controlled, it's designed, it's managed in some way. And this MAR is the definition for all the, for the planned human activity devoted to increase the groundwater sustainable yield through enhancement tools of natural direct recharge or forced infiltration of surface water into the aquifer.	Abbiamo una definizione di questa procedura tecnica e questa definizione è MAR. La definizione è ricarica gestita degli acquiferi. È una ricarica degli acquiferi, che però è gestita, controllata dall'uomo, è progettata. È in qualche modo gestita e queste questo MAR è una è una definizione per l'attività pianificata dall'uomo che ha l'obiettivo di aumentare la produzione di acque sotterranee in modo sostenibile tramite degli strumenti per la ricarica diretta naturale, oppure l'infiltrazione forzata di acqua di superficie all'interno, poi, dell'acquifero.	217
TEC	And you can use this spreading basin that are basically some places of the ground where you have a very permeable bottom, and from this basin you have the infiltration of the water down to the aquifer.	E si possono utilizzare questi bacini di espansione. Sono delle zone con un fondale molto permeabile che permettono all'acqua quindi di penetrare fino a raggiungere l'acquifero.	218
TEC AUT	These two approaches, the surface spreading basin and the recharge trench, are good for shallow aquifers, so aquifers very near to the ground surface. But you can use another approach in order to recharge water down deep into deeper aquifers by injection wells. In this example, you use wells like boreholes, like holes, where you inject the water coming from this diversion canal and you recharge the aquifer below.	Questi due approcci. Le casse di espansione e queste trincee di ricariche sono perfetti per gli acquiferi di molto vicini alla superficie del terreno, però si può utilizzare un altro approccio. Per andare a rigettare l'acqua in acquiferi più profondi con questi pozzi a iniezione, si utilizzano dei dei pozzi, proprio dei delle trivellazioni dove si va a far andare l'acqua che proviene da questi canali di reindirizzamento per andare a ricaricare questi acquiferi più profondi.	219
TEC AUT	How is possible this fact? Due to a very important geological phenomenon that is called fossil aquifer. You know what is a fossil? A fossil is a remnant, is a residue of a very old life. Like for example, the skeleton of the Tyrannosaurus is a fossil, is a remnant of the specimen living millions of years ago. We have also fossil aquifers, are reservoirs with a huge volume of groundwater, and these reservoirs, much deep into the ground, were recharged in a completely different geologic climate conditions, thousands of years ago.	Questo è possibile grazie a un fenomeno geologico molto importante chiamato gli acquiferi fossili. Sapete che cos'è un fossile, giusto? Un fossile è un residuo di un di una vita molto antica, ad esempio lo scheletro di un tirannosauro. È un fossile e ciò che è rimasto di un di un essere vivente che ha vissuto milioni di anni fa. Abbiamo anche però degli acquiferi fossili che sono delle riserve, con un enorme volume di acqua sotterranea. Ed è molto in profondità nel terreno, dove si è si è ricaricato in condizioni climatiche completamente diverse migliaia di anni fa.	220
AUT	The storage of the water is 150 cubic kilometers, sorry, 150,000 cubic kilometers of water.	L'acqua incamerata è tantissima, ci sono 150. Scusatemi 150.000 chilometri cubici di acqua.	221
INT	If you have questions, if you need some support from myself, you can write to me.	Avete delle domande? Se avete bisogno di supporto potete assolutamente scrivermi.	222

RINGRAZIAMENTI

Questa tesi è il risultato di un lungo lavoro durato circa un anno e molte persone hanno contribuito alla sua realizzazione. Desidero innanzitutto ringraziare le prof.sse Cristiana Cervini e Mariachiara Russo per la loro preziosa guida e i consigli durante la stesura della tesi. Vorrei inoltre esprimere la mia gratitudine alla prof.ssa Jane Helen Johnson per il supporto nella realizzazione del questionario e al prof. Francesco Cecchi per avermi fornito i materiali necessari all'analisi presentata in questo lavoro.

Colgo l'occasione per ringraziare i professori e le professoresse che mi hanno accompagnato durante questi due intensi anni: la vostra preziosa guida e attenzione mi hanno aiutata a crescere e a diventare un'interprete migliore. Un grande grazie va anche al gruppo di francese, con cui ho condiviso tanti momenti di gioia in cabina e fuori e che ha reso il percorso più leggero e piacevole, anche nei momenti più impegnativi.

Non posso non ringraziare le mie coinquiline Giorgia e Mary per tutte le serate passate insieme, per le (dis)avventure forlivesi e gli aperitivi casalinghi improvvisati: siete state la mia famiglia lontano da casa.

Un doveroso e grande grazie va alla mia famiglia che mi ha sopportato e supportato in questa nuova esperienza lontano da casa. Grazie mamma, papà e Annalisa per aver sempre creduto in me e per aver sopportato tutti i miei sbalzi d'umore. Il vostro amore mi ha sostenuta senza tregua, illuminando i giorni più felici e dandomi forza in quelli più bui. Spero di avervi reso orgogliosi di me.

Per ultimo, ma non per importanza, ringrazio Simone per la sua pazienza e il suo sostegno. Trenitalia ha perso, per ora, due clienti molto affezionati. Grazie per il tempo, le infinite videochiamate e per i chilometri che hai percorso per me: sei stato, e sei, la mia roccia e il mio porto sicuro.

Non avrei mai pensato di dirlo, ma grazie, Forlì. Nonostante io continui a detestarti, ti ringrazio per le esperienze che mi hai fatto vivere. Avrai sempre un frammento di me nascosto nelle cabine del DIT.