AIRECH – AI for REsilient Crafting Hub

Erasmus+ KA220 Project no. 2025-1-IT01-KA220-VET-000351799

Linee guida per la replicabilità del modello

Work Package 2 – Costruzione della Knowledge Base di agenti conversazionali basati su AI generativa

Costruire la memoria digitale dei mestieri d'eccellenza: un modello di Knowledge Base per agenti conversazionali basati su Intelligenza Artificiale generativa

OPEN EDUCATIONAL RESOURCES



Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Sommario

Scheda del progetto 5

Nota metodologica preliminare 6

1. Introduzione al progetto 6

1.1 Il contesto e il problema affrontato 6

1.2 Obiettivi generali e specifici del progetto 7

1.3 La partnership: composizione, ruoli e competenze 8

1.4 Il modello: la logica del "Resilient Crafting Hub" 9

1.5 I sistemi produttivi pilota 10

1.6 Architettura del progetto: work package e cronoprogramma 10

1.7 Target group e beneficiari 11

1.8 Perché queste linee guida: finalità e destinatari del documento 11

1.9 Strumenti 12

Infografica dei quattro Work Package; Cronoprogramma 12

2. Il modello di costruzione della Knowledge Base: quadro d'insieme 13

2.1 Cos'è una Knowledge Base "proprietaria" e perché il progetto ha scelto questo approccio 13

2.2 Le tre fasi del processo 14

2.3 Principi guida trasversali 14

2.4 Strumenti 15

Tabella di sintesi delle tre fasi del processo; Mappa concettuale dei cinque principi guida trasversali 15

3. Fase 1 - Allineamento iniziale - AI Confidence 17

3.1 Obiettivo della fase e perché non può essere saltata 17

3.2 Chi deve essere coinvolto 17

3.3 Come organizzare l'AI Confidence: formato, durata, modalità 18

3.4 Output attesi e come verificarli 18

3.5 Checklist operativa di replicabilità - Fase 1 - AI Confidence 19

3.6 Strumenti 19

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Format/agenda tipo per la sessione di allineamento iniziale; Traccia di lavoro per l'esercitazione a piccoli gruppi; Modello di verifica dell'apprendimento e questionario di gradimento 19

4. Fase 2 - Raccolta e processing del materiale multiformato 22

4.1 Tipologie di fonti da mappare e raccogliere 22

4.2 La raccolta della conoscenza tacita: le interviste ai lavoratori senior 22

4.3 Il ruolo collaborativo tra Formazione Professionale e impresa 23

4.4 Processing dei materiali: pulizia, formattazione, codifica 23

4.5 Criteri di qualità delle fonti 23

4.6 Aspetti etici e di tutela nella raccolta 24

4.7 Checklist operativa di replicabilità - Fase 2 - Raccolta e processing del materiale 24

4.8 Strumenti 24

Griglia di classificazione delle fonti per tipologia; Traccia di intervista semi-strutturata; Modello di consenso informato; Checklist di processing dei materiali; Griglia di valutazione della qualità delle fonti 24

5. Fase 3 - Sviluppo della Knowledge Base in piattaforma 27

5.1 Dall'archivio grezzo al dominio di conoscenza 27

5.2 Il "system prompt": struttura e funzione 28

5.3 Gestione dei materiali con copyright e citazione delle fonti 28

5.4 Il ruolo di supervisione del partner sviluppatore 29

5.5 Output della fase 29

5.6 Checklist operativa di replicabilità - Fase 3 - Sviluppo Knowledge Base 29

5.7 Strumenti 30

Struttura standard a sei cartelle della Knowledge Base; Template di system prompt (parte fissa e personalizzabile); Le tre modalità di gestione dei contenuti in piattaforma; Modello di file indice dei TOPIC 30

6. Il quadro etico applicato alla Knowledge Base 33

6.1 Perché due checklist separate 33

6.2 Checklist etica della Knowledge Base: le cinque categorie 35

6.3 Checklist etica del comportamento del chatbot (anteprima) 35

6.4 Come integrare il check etico nel processo di raccolta/sviluppo della Knowledge Base .. 35

6.5 Strumenti 36

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Checklist etica della Knowledge Base; Checklist etica del comportamento del chatbot (anteprima) 36

7. Fattori critici di successo e raccomandazioni per la replicabilità 41

7.1 Cosa ha funzionato bene nei casi pilota 41

7.2 Criticità incontrate e come sono state gestite 41

7.3 Condizioni per replicare il modello in un nuovo contesto 42

7.4 Possibili adattamenti settoriali e geografici 43

7.5 Strumenti 44

Tabella di sintesi fattori di successo, criticità e soluzioni; Griglia di autovalutazione delle condizioni di replicabilità; Matrice di adattamento settoriale della struttura a sei cartelle .. 44

8. Conclusioni e collegamento al secondo pacchetto di linee guida 47

Bibliografia e sitografia 49

1. Risorse di progetto 49

2. Riferimenti normativi ed etici dell'Unione europea 49

3. Riferimenti scientifici sull'etica della AI 50

4. Riferimenti programmatici e di policy 50

5. Dati statistici e fonti di scenario 51

6. Risorse internazionali di approfondimento sull'etica dell'Intelligenza Artificiale 51

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Scheda del progetto

Titolo: AI for REsilient Crafting Hub
Acronimo: AIRECH
Programma: Erasmus+ KA220-VET – Partenariati di cooperazione nell'istruzione e formazione professionale
Agenzia Nazionale: IT01 – INAPP (Italia)
Durata: 24 mesi — dal 02/11/2025 al 01/11/2027
Budget totale: € 250.000

Partenariato (8 organizzazioni, 4 Paesi)

Organizzazione	Paese	Ruolo
Cisita Parma scarl	Italia	Applicant / Coordinatore e VET Provider
Tanara Giancarlo SPA	Italia	Business Partner (Prosciutto di Parma DOP)
Menų ir dizaino mokymo centras (MENDIZ)	Lituania	VET Provider (corso gioielleria)
Kauno prekybos, pramonės ir amatų rūmai (KAUNAS CCIC)	Lituania	Business Partner (Camera di Commercio, Industria e Artigianato di Kaunas)
Strokovni izobraževalni center (SIC) Ljubljana	Slovenia	VET Provider (corso tessile-moda)
Andreja Stržinar (AS Unikat)	Slovenia	Business Partner (tessile-moda)
Ex Machina Italia Srl	Italia	Partner tecnologico – esperto sviluppo AI
Stichting Fontys	Paesi Bassi	Partner tecnologico – esperto etica dell'AI

I tre sistemi produttivi pilota
1. Prosciutto di Parma DOP (Italia) — filiera alimentare a marchio protetto
2. Gioielleria/oreficeria (Lituania) — lavorazione orafa e del gioiello
3. Tessile-moda (Slovenia) — confezione di costumi storici

Obiettivo del progetto
Costruire e sperimentare un modello di "Resilient Crafting Hub": una rete tra IFP, imprese, associazioni di categoria e partner tecnologici per patrimonializzare, conservare e trasmettere i saperi di mestieri artigianali di eccellenza a rischio di mancata trasmissione generazionale, tramite agenti conversazionali basati su AI generativa (uno per sistema produttivo), costruiti su Knowledge Base proprietarie.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Nota metodologica preliminare

Questo pacchetto di linee guida nasce dall'esigenza di modellizzare - ossia rendere trasferibile, comprensibile e riutilizzabile da parte di soggetti terzi (altri enti di Istruzione e Formazione Professionale, imprese, partner tecnologici, decisori pubblici) - il processo seguito nel Work Package 2 (WP2) di un progetto europeo di cooperazione su larga scala tra IFP (VET, Vocational Education and Training), imprese e partner tecnologici, per costruire la Knowledge Base (KB) proprietaria di agenti didattici conversazionali basati su Intelligenza Artificiale generativa (GenAI).
Il modello descritto è stato sperimentato su tre sistemi produttivi artigianali europei di eccellenza, oggi esposti al rischio di mancata trasmissione dei saperi per difficoltà di ricambio generazionale. Il documento intende trasformare l'esperienza realizzata in un percorso replicabile, articolato in fasi, ruoli, criteri e strumenti che altri contesti produttivi e formativi possono adattare alle proprie specificità.
Le linee guida seguono l'intero arco del WP2, dall'allineamento iniziale del partenariato sulla tecnologia impiegata, alla raccolta e trattamento del materiale di mestiere, fino allo sviluppo della Knowledge Base (KB) su piattaforma proprietaria. Un capitolo specifico è dedicato al quadro etico applicato alla costruzione della KB.
Il documento non affronta le fasi successive del ciclo di vita dell'agente conversazionale, oggetto del secondo pacchetto di linee guida dedicato al WP3.

1. Introduzione al progetto

Questa sezione presenta il progetto nel suo complesso ed è pensata per essere comprensibile anche da chi legge esclusivamente questo documento.

1.1 Il contesto e il problema affrontato

Il progetto nasce all'interno di uno scenario europeo caratterizzato da un crescente disallineamento tra domanda e offerta di lavoro, documentato dalle fonti statistiche europee di riferimento (Eurostat) e riconosciuto come rischio per la capacità di sviluppo e per la competitività dell'Unione. L'invecchiamento della popolazione attiva, la ridotta mobilità interna, la mobilità dei giovani verso altri contesti e la contrazione della manodopera concorrono ad ampliare il divario tra le competenze richieste dal mercato del lavoro e quelle effettivamente disponibili. La Commissione europea ha risposto a questo scenario con un Piano d'azione

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

dedicato al contrasto della carenza di manodopera e di competenze, che individua nell'innalzamento della formazione e dell'attivazione lavorativa di donne, giovani e persone immigrate una delle leve prioritarie.
All'interno di questo quadro generale si collocano filiere produttive artigianali di eccellenza, di forte valore storico-culturale e identitario per i territori in cui si sono sviluppate, oggi particolarmente esposte al cosiddetto inverno demografico: l'uscita dal sistema produttivo delle generazioni senior depositarie del know how di mestiere non è accompagnata da un adeguato ricambio generazionale, con il rischio concreto che il patrimonio di competenze accumulato nel tempo vada disperso.
Il progetto si propone di intervenire su questo rischio specifico, rafforzando la sinergia tra il sistema della IFP e il tessuto produttivo che da esso attinge la propria forza lavoro sperimentando come connettore lo strumento dell'Intelligenza Artificiale Generativa (GenAI).

1.2 Obiettivi generali e specifici del progetto

Il progetto persegue un insieme di obiettivi generali riconducibili a tre priorità tra loro connesse:

- la trasformazione digitale della didattica VET
- l'inclusione dei gruppi target più fragili e vulnerabili
- il contributo all'innovazione dei sistemi di Istruzione e Formazione Professionale

In coerenza con queste priorità, il progetto intende:

- innovare in chiave digitale, inclusiva e attrattiva la didattica delle organizzazioni VET che formano le competenze per sistemi produttivi artigianali a rischio
- realizzare un modello di hub resiliente in cui VET, partner tecnologici, imprese e associazioni imprenditoriali collaborano per garantire la continuità dei saperi a rischio di trasmissione
- introdurre nella didattica strumenti basati su GenAI capaci di custodire tali saperi e renderli fruibili come oggetto di apprendimento
- sviluppare nei docenti e negli studenti competenze digitali emergenti legate a un uso corretto, responsabile ed etico dell'AI.

A questi obiettivi generali si collegano gli obiettivi specifici dei work package operativi:

- costruire la KB degli agenti didattici conversazionali (oggetto del WP2 qui documentato)
- addestrare gli agenti tramite prompting, testarli, validarli su base tecnica ed etica e pubblicarli in ambiente web (oggetto del WP3 e del successivo pacchetto di linee guida)
- diffondere i risultati del progetto verso un pubblico ampio per moltiplicarne l'impatto e il potenziale di replicabilità.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Il legame logico che attraversa l'intero impianto progettuale è quindi lineare: da un bisogno specifico - rischio di mancata trasmissione dei saperi - discende un obiettivo (patrimonializzazione digitale del know how tramite GenAI), e da questo un risultato concreto (agenti conversazionali dotati di KB proprietaria per la trasmissione dei saperi alle giovani generazioni, innovando la didattica VET).

1.3 La partnership: composizione, ruoli e competenze

La partnership è organizzata secondo una struttura funzionale a rappresentare, in modo bilanciato, tutte le componenti necessarie alla realizzazione del modello: il coordinamento generale, il sistema della IFP, quello imprenditoriale e quello degli esperti di tecnologia.

La tabella seguente sintetizza tipologia e ruolo funzionale di ciascuna componente.

Tipologia di partner	**Ruolo funzionale nel progetto**			**Numero indicativo**
	WP2	**WP3**	**WP4**	
Ente coordinatore (Applicant)	Coordinamento generale, gestione qualità, disseminazione, redazione delle linee guida multilingue di WP2	Coordinamento generale, disseminazione, redazione delle linee guida multilingue di WP3	Coordinamento generale	1
VET Provider	Referente nazionale per la raccolta materiali e lo sviluppo della KB nel proprio Paese; coinvolgimento di docenti e studenti	Conduzione della sperimentazione di addestramento e testing nel proprio Paese; co-redazione del report di validazione	Organizzazione leader degli eventi moltiplicatori nel proprio paese	1 per Paese coinvolto
Business Partner (singole realtà d'eccellenza o Associazioni di Categoria)	Fornitura di materiali, disciplinari di produzione e accesso ai lavoratori senior depositari del know how; collaborazione attiva con il VET Provider	Partecipazione ai gruppi di testing in collaborazione con il VET Provider; contributo alla redazione del report di validazione	Partecipazione come testimonial agli eventi moltiplicatori nel proprio paese	1 per Paese coinvolto
Partner tecnologico esperto di sviluppo AI	Conduzione dell'allineamento iniziale, fornitura della piattaforma, supervisione tecnica	Supporto tecnico a distanza; convalida dei report di validazione e ottimizzazione dei	Partecipazione all'evento moltiplicatore nel proprio paese	1

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Tipologia di partner	Ruolo funzionale nel progetto			Numero indicativo
	WP2	**WP3**	**WP4**	
	dello sviluppo della KB	modelli; leader della pubblicazione in ambiente web		
Partner tecnologico esperto di etica dell'AI	Definizione dei criteri etici, validazione degli aspetti etici del modello, contributo al quadro etico applicato alla KB	Supporto a distanza; Supporto a distanza; leader della validazione dei modelli, con definizione dei criteri e del formato dei report di validazione (redatti dalle coppie VET-Business Partner)	Leader dell'evento moltiplicatore nel proprio paese	1

La partnership combina organizzazioni con esperienza pluriennale nella gestione di progetti di cooperazione europea e organizzazioni al primo accesso a questo tipo di programmi, secondo un modello che valorizza il trasferimento di competenze tra partner più esperti e partner più giovani nella collaborazione transnazionale. Nel caso specifico del progetto AIRECH, la composizione riflette inoltre tre diversi punti di osservazione sul sistema produttivo di riferimento: la piccola impresa-laboratorio artigianale, la media impresa strutturata e l'organismo di rappresentanza di categoria a livello territoriale.

1.4 Il modello: la logica del "Resilient Crafting Hub"

Il modello alla base del progetto si fonda su una rete quadripartita che mette in relazione stabile quattro tipologie di attori: il sistema della IFP, il sistema imprenditoriale, le associazioni di categoria rappresentative del settore produttivo e due partner tecnologici esperti di GenAI, gli uni in qualità di sviluppatori, gli altri di metodologi etici.

Questa configurazione a rete, definita "Resilient Crafting Hub", nasce dal presupposto che la salvaguardia di un mestiere a rischio non possa essere affidata a un singolo attore, ma richieda la collaborazione strutturata tra chi forma le nuove generazioni, chi detiene il know how produttivo, chi rappresenta gli interessi collettivi e delle filiere sul territorio e chi fornisce la tecnologia abilitante validata dal punto di vista etico.

La logica del modello prevede che la Formazione Professionale funga da ponte tra il sapere artigianale, spesso tacito e non formalizzato, e le nuove generazioni in apprendimento, mentre il partner tecnologico da un lato e il partner esperto di etica dall'altro traducono questo sapere in un dominio di conoscenza strutturato, digitale, sicuro, etico e inclusivo, interrogabile attraverso un agente conversazionale proprietario.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Il progetto mostra come anche le associazioni di categoria svolgano un ruolo di mediazione e di allargamento della rete verso altre imprese del medesimo settore, ampliando così sia la base di materiali e testimonianze disponibili sia l'impatto del progetto e la percezione dello strumento AI come utile e sicuro.
Questa architettura è pensata per essere trasferibile ad altri contesti settoriali e geografici che presentino una struttura a rete analoga, anche se composta da organizzazioni di natura e dimensione diverse.

1.5 I sistemi produttivi pilota

Il modello è stato sperimentato su tre sistemi produttivi artigianali europei, accomunati da un elevato valore storico-culturale, da un forte legame con il territorio di origine e dal medesimo rischio di mancata trasmissione dei saperi, pur trattandosi di ambiti produttivi differenti.
La tabella seguente presenta i tre casi in forma comparativa, con l'indicazione delle tipologie di partner coinvolti in ciascun contesto.

Sistema produttivo	Caratteristiche distintive	Partner coinvolti per Paese
Produzione artigianale alimentare a marchio di origine protetta (DOP)	Filiera storica di lavorazione delle carni in un distretto agroalimentare di eccellenza; disciplinare di produzione codificato	VET Provider e Business Partner della filiera del Prosciutto di Parma
Lavorazione orafa e del gioiello	Tecnica secolare di lavorazione dei metalli e inserto di pietre	VET Provider del settore orafo e organismo di rappresentanza di categoria
Confezionamento di costumi storici	Progettazione tessile, tessitura, maglieria, ricamo, infeltrimento, confezione di capi di abbigliamento con modelli e tecniche antichi	VET Provider del settore tessile e Business Partner del comparto moda/tessile

1.6 Architettura del progetto: work package e cronoprogramma

Il progetto è organizzato in quattro work package. Il primo è dedicato al management e al coordinamento generale. Il secondo, oggetto del presente documento, riguarda la costruzione della KB degli agenti conversazionali. Il terzo riguarda l'addestramento tramite prompting, il testing, la validazione tecnico-etica e la pubblicazione in ambiente web degli agenti stessi. Il quarto è dedicato agli eventi moltiplicatori, finalizzati alla disseminazione dei risultati verso un pubblico ampio di potenziali soggetti interessati alla replicabilità.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Il work package 2 qui documentato si colloca nel primo anno del ciclo di vita del progetto (di durata biennale), subito dopo l'avvio, e precede il work package 3 dedicato all'addestramento e alla pubblicazione degli agenti. Al suo interno si distinguono tre fasi in sequenza logica, descritte nei capitoli successivi:

- un momento di allineamento iniziale del partenariato sulla tecnologia impiegata (AI Confidence, attività 2.1)
- una fase di raccolta e trattamento del materiale di mestiere (attività 2.2)
- una fase di sviluppo della Knowledge Base dell'agente AI (una per ogni mestiere) in piattaforma (attività 2.3)

Al termine del work package è prevista la redazione delle presenti linee guida, sottoposte a verifica e convalida da parte di tutti i soggetti in partenariato prima del rilascio come risorsa educativa aperta (OER) e la pubblicazione sulla Piattaforma dei Risultati dei progetti Erasmus+ e su altri canali di disseminazione aperti e gratuiti.

1.7 Target group e beneficiari

I destinatari diretti del progetto si identificano in tre macro-categorie:

- Il sistema della IFP: dirigenti scolastici o direttori di enti di formazione, docenti referenti per le materie di indirizzo e studenti frequentanti gli ultimi anni del percorso VET, tra cui una quota di allievi in condizione di vulnerabilità (disabilità, disturbi specifici dell'apprendimento, background migratorio, barriere linguistiche, svantaggio socioeconomico o altre forme di fragilità)
- Il sistema imprenditoriale: figure manageriali o tecniche con know how distintivo di mestiere e lavoratori senior depositari della conoscenza tacita del processo produttivo
- Esperti dei partner tecnologici, coinvolti nello sviluppo e nella supervisione etica della tecnologia impiegata

I destinatari indiretti comprendono altri sistemi VET non direttamente coinvolti nel partenariato, altre filiere artigianali esposte a rischi analoghi di trasmissione dei saperi, e i decisori pubblici responsabili delle politiche di istruzione, formazione professionale e lavoro, potenziali destinatari dei risultati di progetto ai fini dell'indirizzo di policy educative e occupazionali.

1.8 Perché queste linee guida: finalità e destinatari del documento

Il documento è rivolto a soggetti terzi interessati a replicare, in tutto o in parte, il modello di costruzione di una KB proprietaria per agenti conversazionali basati su AI generativa in ambito educativo e formativo: altre organizzazioni VET, altri settori artigianali a rischio di trasmissione dei saperi, altri contesti nazionali ed europei. Le linee guida hanno una finalità operativa:

Co-funded by the European Union
Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

mettere a disposizione un percorso metodologico, un insieme di criteri di qualità e un set di strumenti di lavoro (checklist, schemi, template) che consentano di replicare il processo anche in assenza di un'esperienza pregressa nell'uso di questa tecnologia.

1.9 Strumenti

Infografica dei quattro Work Package; Cronoprogramma

1. Infografica dei quattro Work Package

WP	Contenuto	Relazione di sequenza
WP1	Gestione e coordinamento generale del progetto	Trasversale, copre l'intero ciclo di vita
WP2 (oggetto di queste linee guida)	Costruzione della Knowledge Base degli agenti conversazionali	Si articola in 3 fasi (Allineamento iniziale → Raccolta e processing → Sviluppo KB)
WP3 (secondo pacchetto di linee guida)	Addestramento tramite prompting, testing, validazione tecnico-etica, pubblicazione web	Segue direttamente il WP2: richiede una KB già sviluppata come input
WP4	Eventi moltiplicatori e disseminazione dei risultati	Segue il WP3, chiude il ciclo di progetto

2. Cronoprogramma

Work Package / Attività	Durata
WP1 – Gestione di progetto	M1–M24 (intero ciclo di vita)
Kick off meeting (a distanza)	M1
WP2 – Costruzione della Knowledge Base	M1–M10
2.1 Allineamento iniziale (AI Confidence)	M1–M2
2.2 Raccolta e processing del materiale	M3–M7
2.3 Sviluppo della KB in piattaforma	M6–M10
Incontro transnazionale di progetto (a distanza)	M8
Rilascio Linee guida WP2 (presente documento)	M9–M10
WP3 – Addestramento, testing, validazione e pubblicazione	M11–M20
3.1 Addestramento e testing	M11–M15
Incontro transnazionale di progetto (in presenza)	M15
3.2 Validazione	M16–M20
3.3 Pubblicazione in ambiente web	M19–M20
Rilascio Linee guida WP3 (secondo pacchetto)	M19–M20
WP4 – Eventi moltiplicatori	M21–M24
Incontro transnazionale di progetto (in presenza)	M21

Co-funded by the European Union
Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

2. Il modello di costruzione della Knowledge Base: quadro d'insieme

Questa sezione fa da ponte tra l'introduzione generale e i capitoli operativi ed entra nel merito specifico del WP2.

2.1 Cos'è una Knowledge Base "proprietaria" e perché il progetto ha scelto questo approccio

Un agente conversazionale basato su GenAI può essere costruito in due modi profondamente diversi. Nel primo caso, l'agente attinge a un dominio di conoscenza aperto, tipico dei sistemi generativi disponibili liberamente sul web, privo di controllo puntuale sulle fonti e quindi esposto a un rischio elevato di risposte imprecise, non pertinenti o non coerenti con obiettivi, metodologie e responsabilità della didattica. Nel secondo caso, l'agente attinge esclusivamente a una KB proprietaria, accurata e sicura: un dominio di conoscenza chiuso, costruito ad hoc a partire da fonti e materiali selezionati e validati dai soggetti che meglio conoscono il settore di riferimento.
Il modello sperimentato nel progetto AIRECH e descritto in queste linee guida adotta la seconda impostazione. La scelta è motivata da quattro ordini di ragioni: affidabilità delle risposte fornite dall'agente, circoscritte al perimetro informativo definito dalla KB; riduzione del rischio di allucinazioni e di distorsioni (bias) nelle risposte; possibilità di esercitare un controllo etico puntuale sui contenuti che l'agente utilizza; protezione del know how aziendale, che rimane confinato all'interno di un dominio non pubblico e non riutilizzabile da soggetti esterni al progetto, al contempo anche rimodellabile e ampliabile.

La tabella seguente sintetizza il confronto tra le due impostazioni:

Dimensione	**KB aperta (dominio generico)**	**KB proprietaria (modello adottato)**
Controllo sulle fonti	Assente/limitato	Fonti selezionate e validate dai soggetti esperti del settore
Affidabilità delle risposte	Rischio elevato di risposte imprecise o non pertinenti	Risposte circoscritte al perimetro informativo definito
Rischio di allucinazioni/bias	Elevato	Ridotto
Controllo etico sui contenuti	Difficile da esercitare puntualmente	Controllo etico puntuale possibile
Protezione del know how	Assente (dominio pubblico)	Know how confinato in un dominio non pubblico, ma rimodellabile e ampliabile

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

2.2 Le tre fasi del processo

Il processo di costruzione della KB si articola in tre fasi in sequenza logica, pensate per essere applicate in ogni nuovo contesto di replicazione indipendentemente dal settore o dal mestiere considerato:

- Fase 1 - Allineamento iniziale ("AI Confidence"): momento di condivisione e formazione comune tra tutti i soggetti coinvolti, propedeutico all'avvio della raccolta dei materiali

- Fase 2 - Raccolta e processing del materiale multiformato: individuazione, raccolta, pulizia e codifica delle fonti di conoscenza relative al mestiere considerato

- Fase 3 - Sviluppo della KB in piattaforma: trasferimento dei materiali processati dal repository cloud proprietario alla piattaforma tecnologica tramite importazione automatica, e costruzione del dominio di conoscenza dell'agente conversazionale

Questa articolazione in tre fasi costituisce il nucleo esportabile del modello: la sua applicazione non dipende dalle caratteristiche specifiche del mestiere replicato, ma richiede unicamente l'adattamento dei contenuti trattati in ciascuna fase al nuovo contesto settoriale.

2.3 Principi guida trasversali

Cinque principi attraversano trasversalmente tutte e tre le fasi del processo, indipendentemente dal settore o dal mestiere di riferimento:

- Eticità e conformità normativa: rispetto dei principi etici applicati alla costruzione della KB (approfonditi nel capitolo 6) e conformità alla normativa europea in materia di IA e di protezione dei dati personali.

- Inclusività dei gruppi target: attenzione costante a garantire la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti nella raccolta e nell'elaborazione dei materiali, inclusi i profili più vulnerabili tra gli studenti coinvolti.

- Qualità e tracciabilità delle fonti: adozione di criteri espliciti di valutazione dell'attendibilità, pertinenza ed esaustività dei materiali raccolti, e mantenimento della tracciabilità della loro origine.

- Collaborazione strutturata tra IFP e impresa: definizione chiara dei ruoli e delle responsabilità nella raccolta e nel trattamento dei materiali, con valorizzazione del contributo di docenti, studenti e maestri dell'artigianato.

- Supervisione tecnica ed etica dei partner esperti: presenza costante, anche a distanza, di due competenze specialistiche complementari - tecnica e di etica dell'AI - che affiancano il processo in ruoli distinti e non sovrapposti. Il partner tecnologico garantisce la coerenza tecnica dell'impianto e previene errori nella costruzione del dominio di conoscenza; il partner esperto

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

di etica mette a disposizione del partenariato il proprio framework metodologico di riferimento (Moral Design, cfr. §6.1), introdotto fin dalla fase di allineamento iniziale, e ne traduce i principi in uno strumento operativo concreto - la checklist etica della Knowledge Base (cfr. §6.2) - applicato da ciascun team lungo l'intero arco della raccolta e dello sviluppo dei materiali, verificando così in modo continuativo, e non solo iniziale, il rispetto dei principi di trasparenza, non discriminazione e tutela della dignità umana; co-definisce inoltre i criteri di validazione degli agenti conversazionali utilizzati nella fase successiva (nel progetto AIRECH questo ruolo è affidato, in WP3.2, proprio al partner esperto di etica dell'AI). Le due figure operano quindi in affiancamento e non sovrapposizione: il primo presidia la coerenza tecnica dell'impianto e lo sviluppo degli agenti AI, il secondo la coerenza valoriale e metodologica delle scelte compiute lungo tutto il processo di costruzione del dominio di conoscenza degli agenti.

2.4 Strumenti

Tabella di sintesi delle tre fasi del processo; Mappa concettuale dei cinque principi guida trasversali

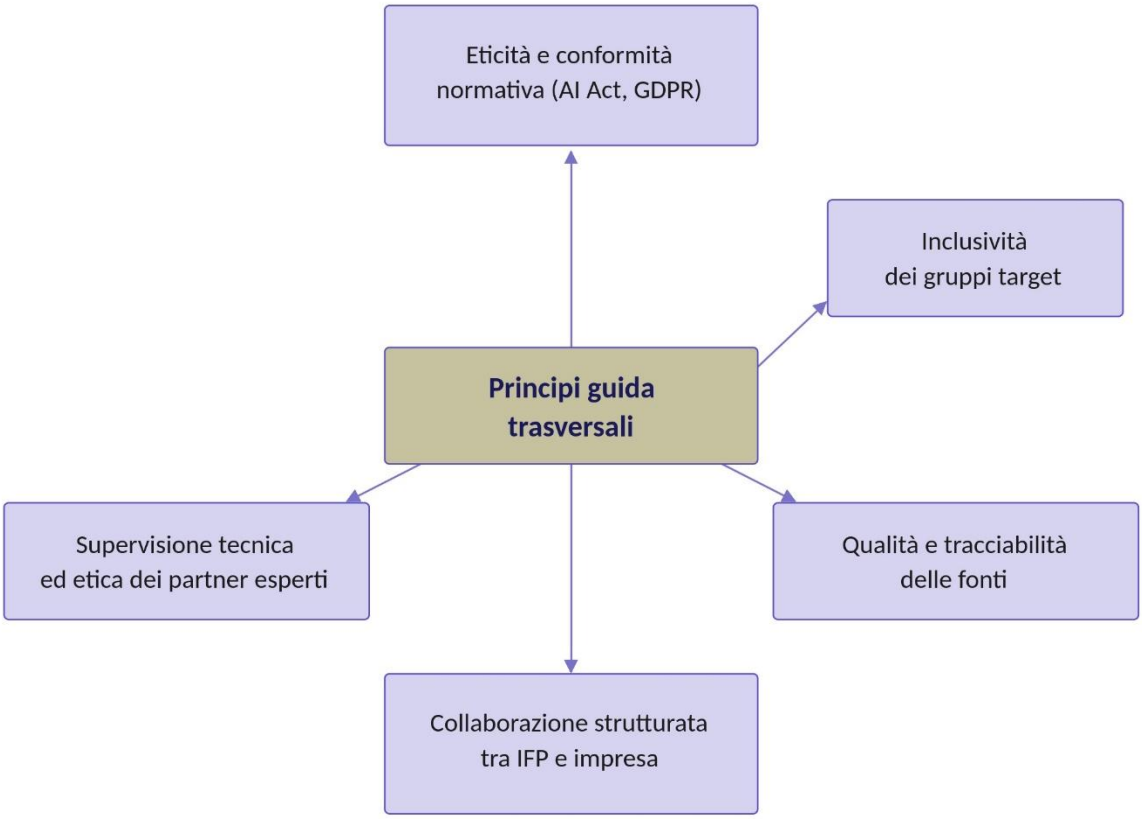
1. Tabella di sintesi delle tre fasi del processo

Fase	Contenuto	Output atteso
Fase 1 – Allineamento iniziale (AI Confidence)	Condivisione e formazione comune tra tutti i soggetti coinvolti, propedeutica alla raccolta dei materiali	Allineamento condiviso su tecnologia e obiettivi
Fase 2 – Raccolta e processing del materiale multiformato	Individuazione, raccolta, pulizia e codifica delle fonti di conoscenza relative al mestiere	Materiali multiformato raccolti e processati
Fase 3 – Sviluppo della KB in piattaforma	Trasferimento automatico dei materiali processati dal repository cloud proprietario in piattaforma e costruzione del dominio di conoscenza di ogni agente AI	KB sviluppata, pronta per l'addestramento (WP3)

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

2. Mappa concettuale dei cinque principi guida trasversali



Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

3. Fase 1 - Allineamento iniziale - AI Confidence

Il presente capitolo descrive come replicare il momento di condivisione e formazione iniziale tra i soggetti coinvolti, prima dell'avvio della raccolta dei materiali.

3.1 Obiettivo della fase e perché non può essere saltata

La fase di allineamento iniziale risponde a un'esigenza riscontrata in modo ricorrente nei contesti che intendono introdurre per la prima volta un sistema di GenAI nella didattica: la presenza di un divario di competenze digitali sia sul versante della IFP sia sul versante imprenditoriale, che rende necessario un momento comune di condivisione prima di avviare qualunque attività operativa (leader il partner tecnologico). Saltare questa fase espone il progetto al rischio di fraintendimenti su cosa l'agente conversazionale potrà e non potrà fare, di aspettative disallineate tra i partner e di vincoli etici non adeguatamente condivisi fin dall'inizio. L'AI Confidence serve quindi a colmare il divario in ingresso di competenze digitali dei soggetti coinvolti, a condividere le finalità del progetto e i vincoli etici che ne derivano, e a formalizzare in modo concertato obiettivi e risultati attesi dello strumento, sia in termini di patrimonializzazione dei saperi professionali sia in termini di supporto all'apprendimento degli studenti e all'insegnamento dei docenti.

3.2 Chi deve essere coinvolto

La replicabilità della fase richiede la presenza di un insieme minimo di profili:

- un referente della IFP, responsabile del collegamento tra il progetto e la didattica dell'organizzazione VET coinvolta
- un referente d'impresa, individuato tra figure con know how distintivo di mestiere (imprenditoriale, manageriale o tecnico), responsabile del collegamento tra il progetto e il sistema produttivo
- un esperto tecnologico di GenAI, responsabile della presentazione della piattaforma e della tipologia/caratteristiche dell'agente e delle sue modalità di funzionamento e impiego
- un esperto di etica e impatti connessi all'uso dell'AI in ambito didattico, responsabile della condivisione dei vincoli da rispettare su questo fronte lungo l'intero processo

Ciascuno di questi profili porta una prospettiva complementare e indispensabile: senza il referente VET la fase perderebbe il collegamento con la didattica; senza il referente d'impresa mancherebbe l'accesso al know how di mestiere; senza l'esperto tecnologico i partecipanti non

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

acquisirebbero la padronanza necessaria dello strumento; senza l'esperto di etica il progetto rischierebbe di procedere senza un quadro di riferimento condiviso su limiti, responsabilità d'uso e impatti dell'AI.

3.3 Come organizzare l'AI Confidence: formato, durata, modalità

La fase può essere organizzata alternando momenti a distanza a momenti in presenza. È buona prassi prevedere una parte iniziale in videoconferenza, eventualmente affiancata da momenti di autoapprendimento individuale, dedicata alla presentazione della piattaforma e della struttura dell'agente, dei suoi meccanismi di funzionamento e delle sue potenzialità, e una parte successiva in presenza, dedicata al lavoro comune tra i partner. Nella sessione in presenza è utile prevedere un lavoro a piccoli gruppi, organizzati per Paese o contesto produttivo, in cui la coppia formata dal referente VET e dal referente d'impresa sperimenta la costruzione di un agente simulato prima di avviare lo sviluppo di quello reale.
I contenuti da trattare nella fase dell'AI Confidence riguardano:

- le caratteristiche e il funzionamento della piattaforma tecnologica scelta per lo sviluppo dell'agente conversazionale
- la condivisione e la formalizzazione delle finalità d'uso dell'agente AI collegate agli obiettivi del progetto, con particolare riferimento al suo impiego nella VET per la didattica degli insegnanti e l'apprendimento degli allievi
- i contenuti e gli obiettivi di interazione attesi con l'agente
- le funzionalità multilingua dello strumento (che ne aumentano fruizione e replicabilità)
- l'intero percorso di creazione dell'agente, dalla KB (cfr. capitolo 5) al prompting fino al testing e al rilascio
- il tipo e i parametri di risposta che l'agente deve garantire
- gli aspetti legali ed etici connessi all'uso dell'AI, incluse le implicazioni sociali e didattico-formative
- una introduzione al framework del Moral Design come cornice etica condivisa, propedeutica alle checklist presentate nel capitolo 6.

3.4 Output attesi e come verificarli

Al termine della AI Confidence, gli obiettivi e i risultati attesi dello strumento devono risultare formalizzati e condivisi da tutti i partner coinvolti. La verifica di questo esito può avvenire attraverso strumenti diversi: un momento di verifica dell'apprendimento, volto ad accertare che i contenuti trattati siano stati effettivamente acquisiti dai partecipanti, e un questionario di gradimento, volto a rilevare il livello di coinvolgimento e di soddisfazione espresso dai partecipanti rispetto alla fase svolta. L'esito positivo di questi strumenti di verifica costituisce la condizione per procedere alla fase successiva del processo.

Co-funded by the European Union
Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

3.5 Checklist operativa di replicabilità - Fase 1 - AI Confidence

- È stato individuato un referente per ciascuna delle quattro tipologie di profilo richieste (VET, impresa, tecnologia, etica)
- È stato definito un programma che alterna momenti a distanza e momenti in presenza, con contenuti concordati
- È stato previsto un lavoro pratico a piccoli gruppi su un caso simulato, prima dell'avvio della raccolta reale dei materiali
- Gli obiettivi e i risultati attesi dello strumento sono stati formalizzati e condivisi con tutti i partner
- Sono stati predisposti uno strumento di verifica dell'apprendimento e un questionario di gradimento

3.6 Strumenti

Format/agenda tipo per la sessione di allineamento iniziale; Traccia di lavoro per l'esercitazione a piccoli gruppi; Modello di verifica dell'apprendimento e questionario di gradimento

1. Format/agenda tipo per la sessione di allineamento iniziale

Modulo	Modalità	Contenuto
Sessione 1	A distanza (videoconferenza)	Fondamenti AI: storia, concetti chiave, ML vs programmazione tradizionale, LLM, RAG, allucinazioni e bias, AI Act. Quiz di verifica + caso d'uso
Sessioni successive (una per team/contesto di replicazione)	A distanza, interattiva	Esercitazione pratica guidata dal leader del team: creazione agente, prompt, contenuti, funzioni, pubblicazione, test collettivo
Modulo finale	In presenza (2 giornate, presso l'ente coordinatore)	Giorno 1: gestione di progetto + padronanza avanzata della piattaforma. Giorno 2: introduzione alla fase successiva (raccolta materiali), pianificazione e responsabilità

2. Traccia di lavoro per l'esercitazione a piccoli gruppi

Come indicato al §3.3, nella sessione in presenza è utile prevedere un lavoro a piccoli gruppi, organizzati per Paese o contesto produttivo, in cui la coppia formata dal referente VET e dal referente d'impresa sperimenta la costruzione di un agente simulato prima di avviare lo sviluppo di quello reale.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Obiettivo: permettere a ciascuna coppia VET-impresa di sperimentare in prima persona, su un caso simulato basato sulla propria organizzazione, i primi passaggi della costruzione di un agente conversazionale, prima di affrontare lo sviluppo dell'agente reale.

Risultati attesi: un primo nucleo di materiale multiformato raccolto da ciascun gruppo sulla propria organizzazione, a partire dai contenuti indicati nella tabella seguente, e una prova pratica di prompting e simulazione di interazione con l'agente, utile a far toccare con mano alla coppia VET-impresa il funzionamento della piattaforma in vista dello sviluppo dell'agente reale nelle fasi successive.

Campo	**Contenuto da raccogliere**
Presentazione organizzazione	Tipologia, ambito di attività, elementi identitari da comunicare
Materiali disponibili subito	Presentazioni, sito web, documenti già pronti in formato digitale
Canali multimediali esistenti	Video, canali social/YouTube, immagini
Testo di presentazione in lingua veicolare	Breve descrizione dell'organizzazione, per la costruzione dell'agente dimostrativo

3. Modello di verifica dell'apprendimento e questionario di gradimento

A. Verifica dell'apprendimento - struttura

Parametro	**Valore**
Durata	30 minuti
Formato	Domande a scelta multipla (4 opzioni)
Soglia di superamento	Massimo 5 errori su 20 domande (per modulo)

Aree tematiche coperte (esempio rappresentativo per area):

Area	**Esempio di domanda**
Fondamenti storici e concettuali dell'AI	Es. quando nasce il termine “Intelligenza Artificiale”, chi lo ha coniato
Machine learning e reti neurali	Es. differenza tra programmazione tradizionale e machine learning
Modelli linguistici (LLM)	Es. cosa sono i token, la finestra di contesto, le allucinazioni
Rischi ed etica dell'AI	Es. bias e discriminazione algoritmica, requisiti dell'AI Act
Prompt engineering	Es. obiettivo dell'ingegneria dei prompt, tecniche few-shot, chain-of-thought
RAG e funzioni	Es. cosa significa RAG, vantaggi dell'uso di strumenti/funzioni con gli LLM

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell’Agenzia esecutiva europea per l’istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

B. Questionario di gradimento

Sezione	**Contenuto**
Anagrafica	Organizzazione di appartenenza; attività a cui si è partecipato (sessioni online / autoapprendimento / incontro in presenza); ore di autoapprendimento effettivamente completate rispetto a quelle previste
Apprendimento (scala 1-5, “per niente” → “completamente”)	Acquisizione dei concetti teorici presentati; acquisizione di competenze pratiche; capacità di applicare quanto appreso agli obiettivi del progetto
Processo formativo (scala 1-5)	Possibilità di fare domande e chiarire dubbi; raggiungimento degli obiettivi attesi; livello di coinvolgimento e interesse; efficacia della metodologia didattica
Soddisfazione complessiva (scala 1-5)	Soddisfazione generale sull'esperienza; efficacia del coordinamento e della comunicazione del coordinatore di progetto; soddisfazione per la gestione dell'eventuale incontro in presenza; adeguatezza delle competenze del coordinatore durante l'incontro
Feedback aperto	Commenti e suggerimenti liberi per il coordinatore e/o i partner tecnologici

Nota: tutte le domande sono a risposta obbligatoria

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell’Agenzia esecutiva europea per l’istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

4. Fase 2 - Raccolta e processing del materiale multiformato

Capitolo che rappresenta il cuore metodologico della patrimonializzazione del know how di mestiere.

4.1 Tipologie di fonti da mappare e raccogliere

Il materiale funzionale alla costruzione della KB di ogni agente AI di mestiere può essere ricondotto a quattro macro-categorie, adattabili ad altri mestieri modificandone il contenuto specifico ma mantenendo l'impianto classificatorio:

- la documentazione aziendale e i disciplinari di produzione, comprensivi di manuali, procedure e documentazione tecnica interna

- le interviste ai lavoratori senior depositari del know how professionale individuati dal Business Partner

- i materiali didattici utilizzati nella IFP e pertinenti al mestiere oggetto di indagine, inclusi libri di testo e risorse didattiche esistenti

- altre fonti documentali o dati, anche non strutturati, ritenuti coerenti con la costruzione della KB per lo specifico mestiere

La mappatura delle fonti disponibili dovrebbe essere realizzata all'avvio della fase, coinvolgendo congiuntamente il referente VET e il referente d'impresa, così da individuare fin da subito eventuali lacune da colmare attraverso la produzione di nuovo materiale, in particolare tramite le interviste ai lavoratori senior o video ad hoc, ad esempio sulle fasi del processo produttivo.

4.2 La raccolta della conoscenza tacita: le interviste ai lavoratori senior

Le interviste ai lavoratori senior costituiscono l'elemento distintivo del modello e il cuore del processo di patrimonializzazione, poiché consentono di estrarre una conoscenza tacita ed esperienziale che difficilmente trova espressione in documenti scritti o disciplinari formalizzati. L'identificazione dei testimoni chiave dovrebbe privilegiare figure con lunga esperienza diretta nel processo produttivo, possibilmente prossime all'uscita dal sistema produttivo, e rappresentative delle diverse fasi o tecniche del mestiere considerato.
La struttura dell'intervista dovrebbe essere pensata per favorire l'emersione di conoscenza esperienziale piuttosto che di informazioni già disponibili in forma documentale: buone pratiche maturate nel tempo, soluzioni a problemi ricorrenti, criteri sensoriali o qualitativi difficilmente

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

formalizzabili, aneddoti e memorie storiche legate al mestiere. Prima di procedere alla raccolta è necessario acquisire il consenso informato della persona intervistata e definire con chiarezza le modalità di trattamento dei dati personali raccolti.

4.3 Il ruolo collaborativo tra Formazione Professionale e impresa

La raccolta dei materiali si fonda su una divisione dei compiti tra l'organizzazione VET e il Business Partner. La prima coinvolge attivamente docenti e studenti nelle attività di raccolta e di intervista, valorizzando il forte valore didattico aggiunto che questa esperienza comporta per gli studenti stessi. Il secondo facilita l'accesso alla documentazione aziendale e ai lavoratori senior, anche di altre realtà produttive del medesimo settore, eventualmente con la mediazione di un'associazione di categoria. Il coinvolgimento diretto degli studenti nella raccolta e nelle interviste non va inteso come una semplice modalità organizzativa, ma come parte integrante dell'esperienza di apprendimento prevista dal modello.

4.4 Processing dei materiali: pulizia, formattazione, codifica

Una volta raccolto, il materiale grezzo deve essere preparato per l'inserimento in piattaforma attraverso un processo di pulizia, standardizzazione dei formati e codifica. Questo passaggio tecnico richiede spesso competenze digitali specifiche, non sempre presenti in modo omogeneo in tutti i team coinvolti: è quindi opportuno individuare, per ciascun team, almeno una persona con competenze digitali dedicate alla trasformazione dei materiali (ad esempio dalla registrazione audio/video alla trascrizione testuale, o dalla scomposizione di presentazioni alla conversione di documenti non editabili in formati “digeribili” dalla piattaforma). In questa fase è prevista una importante funzione di supporto a distanza da parte del partner tecnologico esperto di sviluppo AI, realizzabile con incontri ad hoc con i singoli team/Paese.

4.5 Criteri di qualità delle fonti

La valutazione dell'adeguatezza del materiale raccolto per ciascun sistema produttivo si basa su quattro criteri: attendibilità e autorevolezza della fonte documentale, pertinenza delle informazioni contenute rispetto al perimetro tematico del mestiere, esaustività del materiale raccolto rispetto alle diverse fasi o tecniche del processo produttivo e coerenza dei contenuti rispetto agli obiettivi didattici dello strumento. È buona prassi organizzare il materiale raccolto per cluster tematici, in modo da rendere evidenti eventuali aree di sovra-rappresentazione o di lacuna informativa prima di procedere alla fase di sviluppo della KB.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell’Agenzia esecutiva europea per l’istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

4.6 Aspetti etici e di tutela nella raccolta

La fase di raccolta comporta responsabilità specifiche sul piano etico e della tutela dei soggetti coinvolti: la gestione della proprietà intellettuale del know how aziendale, da chiarire preventivamente con il Business Partner; il consenso informato dei lavoratori intervistati, da acquisire prima della raccolta; la tutela dei dati personali eventualmente raccolti, da trattare in coerenza con la normativa europea di riferimento; l'attenzione a bias e rappresentatività del materiale raccolto, con particolare riguardo, ad esempio, a un'adeguata varietà di genere e di provenienza dei testimoni coinvolti.

4.7 Checklist operativa di replicabilità - Fase 2 - Raccolta e processing del materiale

- Le fonti disponibili sono state mappate per ciascuna delle quattro categorie individuate, con evidenza delle eventuali lacune
- Sono stati identificati i testimoni chiave per le interviste ai lavoratori senior, con accordo preliminare con il Business Partner e consenso informato
- È stata definita la divisione dei compiti tra VET Provider e Business Partner, con coinvolgimento diretto di docenti, studenti, titolari d'impresa e lavoratori senior, eventuali funzionari di Associazioni imprenditoriali o altri Stakeholder di mestiere
- È stata individuata, per ciascun team, almeno una persona con un livello di competenze digitali per realizzare il processing dei materiali
- Il materiale raccolto è stato valutato secondo i quattro criteri di qualità delle fonti e organizzato per cluster tematici
- Sono stati verificati gli aspetti di tutela della proprietà intellettuale, della privacy e della rappresentatività del materiale

4.8 Strumenti

Griglia di classificazione delle fonti per tipologia; Traccia di intervista semi-strutturata; Modello di consenso informato; Checklist di processing dei materiali; Griglia di valutazione della qualità delle fonti

1. Griglia di classificazione delle fonti per tipologia

No.	Data raccolta	Tipo di fonte	Titolo/ Descrizione	Autore/ Fonte	Lingua	Formato	Categoria/ Contenuto	Link

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

2. Traccia di intervista semi-strutturata

Sezione	Contenuto
Contesto	Settore/mestiere; tipo di lavorazione artigianale; contesto (laboratorio artigiano / impresa strutturata / altro); ruolo e ambito di expertise; anni di esperienza
Processi e tecniche di lavoro	Descrizione del processo completo passo-passo; conoscenze necessarie per ciascuna fase; competenze pratiche essenziali; fasi che richiedono più esperienza
Conoscenza e maestria	Competenze apprendibili solo con l'esperienza diretta; segnali/indicatori di corretto avanzamento del lavoro; differenza tra un vero maestro e un lavoratore
Qualità e valutazione	Criteri di riconoscimento di un lavoro ben fatto; standard tecnici o disciplinari da rispettare; conseguenze del mancato rispetto degli standard
Sicurezza e regole	Rischi principali del mestiere; errori/comportamenti che compromettono il risultato; pratiche di sicurezza essenziali
Errori nel mestiere	Errori comuni dei principianti; un errore significativo vissuto in prima persona e relativo apprendimento
Trasmissione e apprendimento	Da cosa iniziare insegnando il mestiere a un giovane; aspetti che richiedono dimostrazione pratica; risorse consigliate a un apprendista
Il futuro del mestiere	Rischi di perdita del mestiere se non trasmesso; valore più importante da preservare per il futuro
Chiusura	Data e luogo dell'intervista

3. Modello di consenso informato

Sezione	Contenuto
Scopo dell'intervista	Spiegazione della finalità: preservare la conoscenza del mestiere tramite interviste come fonte per un sistema di AI generativa e strumenti di conoscenza collegati
Uso del materiale	Il contenuto sarà elaborato, sintetizzato e astratto insieme ad altre fonti; le parole non saranno riprodotte testualmente salvo diverso accordo; il sistema di AI genererà nuovi contenuti, non fungerà da archivio consultabile dell'intervista
Trattamento dei dati	L'intervista può essere registrata e trascritta; conservazione sicura, uso limitato al progetto e ad attività di ricerca/sviluppo correlate; accesso riservato al team di progetto e collaboratori autorizzati
Partecipazione volontaria	Diritto di non rispondere a singole domande o interrompere l'intervista in qualsiasi momento
Permesso	Dichiarazione di comprensione e autorizzazione all'uso del contenuto come descritto
Firma	Data nome, cognome firma del partecipante

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

4. Checklist di processing dei materiali

Verifica	**Criterio**
Formato testuale	File convertiti in formato testo, PDF con testo selezionabile, o Word/RTF/HTML
Materiale scansionato	Passato tramite OCR; verificata leggibilità del testo estratto
Materiale audio/video	Trascritto in formato testuale prima dell'inserimento
Lunghezza dei contenuti	Testo suddiviso in blocchi non eccessivamente lunghi, per un'elaborazione efficace
Materiale non testuale (immagini, tabelle)	Accompagnato da una descrizione testuale del contenuto

5. Griglia di valutazione della qualità delle fonti

Criterio	**Valutazione (Alta / Media / Bassa)**	**Note**
Attendibilità e autorevolezza della fonte		
Pertinenza rispetto al perimetro tematico del mestiere		
Esaustività rispetto alle fasi/tecniche del processo produttivo		
Coerenza con gli obiettivi didattici dello strumento		

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

5. Fase 3 - Sviluppo della Knowledge Base in piattaforma

Capitolo che descrive il passaggio dal materiale raccolto alla KB strutturata.

5.1 Dall'archivio grezzo al dominio di conoscenza

Una volta processati, i materiali vengono depositati in un repository cloud proprietario, condiviso tra tutti i partner (ad es. Google Drive), organizzato secondo una struttura standard, applicabile a qualunque mestiere replicato, articolata in sei cartelle tematiche. Da qui, un meccanismo di importazione automatica predisposto dal partner tecnologico recupera periodicamente i materiali e li rende disponibili all'interno della piattaforma dell'agente conversazionale (cfr. §7.2): il fornitore tecnologico non riceve quindi i materiali per caricamento manuale diretto in piattaforma, ma tramite sincronizzazione automatica dal repository cloud proprietario. Le 6 cartelle tematiche sono:

- Persona, dedicata all'identità e al carattere della figura artigiana-mentore rappresentata dall'agente
- Production Process, dedicata alle fasi o alle tecniche del processo produttivo e cuore informativo della KB
- Narrative Style, dedicata al tono comunicativo dell'agente
- History/Historical Background, dedicata al contesto storico-culturale del mestiere
- Standards, dedicata ai disciplinari di produzione e alle eventuali certificazioni di settore
- Assessment, dedicata al banco di domande e agli scenari di valutazione delle competenze acquisite

Sul piano tecnico, i documenti importati in piattaforma dal repository cloud proprietario vengono convertiti in un formato testuale strutturato (Markdown) e resi richiamabili come funzioni interne al prompt dell'agente conversazionale, così da costituire il perimetro informativo entro il quale l'agente potrà elaborare le risposte alle interazioni ricevute.
A livello operativo, la piattaforma tecnologica utilizzata prevede tre modalità di gestione dei contenuti, complementari tra loro:
- la creazione manuale di contenuti multimediali (utile per immagini, PDF e video da mostrare in risposta a domande specifiche)
- l'importazione massiva di documenti testuali, trasformati automaticamente in coppie domanda-risposta pertinenti al contenuto caricato: a ciascun contenuto importato vengono associate una o più varianti di domanda e parole chiave di richiamo, così che l'agente, quando riceve un'interrogazione riconducibile a una di esse, risponda restituendo il materiale abbinato (ad esempio, un contenuto sulla lavorazione orafa può essere richiamato da più formulazioni della stessa domanda o da parole chiave pertinenti alla tecnica descritta)

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

- l'accesso ai contenuti tramite funzione, che mantiene la struttura originale del documento senza scomporlo, ed è la modalità coerente con il meccanismo di recupero per TOPIC (cfr. §5.7). In questa fase i documenti testuali vengono normalizzati in formato PDF prima del caricamento. Al termine dell'inserimento di tutti i materiali di un sistema produttivo, è inoltre prevista la creazione di un file indice, da collocare nella cartella Production Process, che riepiloga l'elenco completo dei TOPIC censiti: questo file supporta il corretto recupero dei contenuti multimediali associati a ciascun argomento.

5.2 Il "system prompt": struttura e funzione

È importante chiarire, ai fini della replicabilità del modello, che il prompt di sistema e la Knowledge Base sono due elementi distinti e complementari: la KB definisce il dominio di conoscenza a cui l'agente può attingere, mentre il system prompt ne definisce l'identità, il comportamento e lo stile relazionale. Il modello prevede un template di system prompt articolato in due parti: una parte fissa, comune a tutti gli agenti sviluppati nel progetto, e una parte personalizzabile per ciascun contesto, che definisce nome, identità, tratti caratteriali, stile di apertura e chiusura della conversazione, e tratti comportamentali da evitare.
Un aspetto rilevante ai fini della replicabilità è la natura multilingue dell'agente conversazionale: l'utente finale può rivolgersi al chatbot nella lingua nazionale del contesto in cui è stato sviluppato, mentre l'inglese resta la lingua comune dell'infrastruttura tecnica, coerentemente con la parte fissa del system prompt sopra descritta. Questa impostazione consente a ciascun team di personalizzare l'interazione nella propria lingua di riferimento senza dover intervenire sull'impianto tecnico comune, garantendo così sia l'uniformità del modello sia la sua fruibilità e trasferibilità multi-paese.
A titolo esemplificativo, uno degli agenti sviluppati nel progetto AIRECH, riferito al settore alimentare, è stato costruito attorno a un'identità narrativa coerente con il mestiere rappresentato (lavorazione del Prosciutto di Parma): pazienza, acuità sensoriale e ruolo di mentore nei confronti di chi apprende. Questo tipo di caratterizzazione, costruita a partire dai tratti distintivi del mestiere e non da elementi generici, può costituire un riferimento utile per la personalizzazione del system prompt in altri contesti di replicazione.

5.3 Gestione dei materiali con copyright e citazione delle fonti

La gestione dei materiali coperti da diritto d'autore rappresenta una criticità ricorrente in questo tipo di processo. La regola pratica adottata nel modello prevede che l'uso di materiali coperti da copyright avvenga esclusivamente tramite citazioni limitate o abstract fedeli, con menzione esplicita della fonte, dando priorità a materiali originali o rilasciati con licenza aperta. Coerentemente con questo principio, è opportuno che le risposte fornite dall'agente conversazionale citino sempre la fonte originale da cui l'informazione è tratta, così da garantire

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

trasparenza e tracciabilità nell'interazione con l'utente finale e stimolare approfondimenti e nuove ricerche sull'argomento.

5.4 Il ruolo di supervisione del partner sviluppatore

Nel corso di questa fase, il partner tecnologico esperto di sviluppo AI svolge una funzione di metodologo della tecnologia e della validazione tecnica dell'impianto informativo costruito da ciascun team, volta a prevenire incoerenze nella struttura della KB, criticità nell'ingestione dei dati e a garantirne solidità complessiva e uniformità di struttura. Questa funzione di impostazione metodologica e supervisione si esercita prevalentemente a distanza, anche attraverso momenti di consulenza dedicati ai singoli team VET-Business sulla base di esigenze, criticità e personalizzazioni, mantenendo al contempo la titolarità del processo in capo a ciascun contesto nazionale e l'uniformità dell'impianto (funzionale alla replicabilità).

5.5 Output della fase

Al termine della fase si considera "sviluppata" una KB quando i materiali raccolti e processati sono stati importati in piattaforma dal repository cloud proprietario secondo la struttura a sei cartelle descritta, il perimetro informativo risulta coerente con gli obiettivi didattici definiti nella fase di allineamento iniziale, e la base di conoscenza è pronta per la fase successiva di addestramento tramite prompting, oggetto del secondo pacchetto di linee guida (WP3). In questa fase del modello si prevede lo sviluppo di una KB per ciascun sistema produttivo coinvolto.

5.6 Checklist operativa di replicabilità - Fase 3 - Sviluppo Knowledge Base

- I materiali processati sono stati organizzati secondo la struttura standard a sei cartelle tematiche
- È stato predisposto il system prompt, nella sua parte fissa comune e nella sua parte personalizzata per il contesto specifico
- È stata verificata la gestione dei materiali coperti da copyright, con citazione esplicita delle fonti.
- È stata effettuata la supervisione tecnica del partner tecnologico esperto di sviluppo AI sull'impianto complessivo.
- La KB risulta coerente con gli obiettivi didattici definiti nella fase di allineamento iniziale ed è pronta per la fase di addestramento.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

5.7 Strumenti

Struttura standard a sei cartelle della Knowledge Base; Template di system prompt (parte fissa e personalizzabile); Le tre modalità di gestione dei contenuti in piattaforma; Modello di file indice dei TOPIC

1. Struttura standard a sei cartelle della Knowledge Base

System prompt (fisso)	Knowledge base RAG (recuperata)
1. Persona	
Definizione del personaggio • Nome, epoca, ruolo artigianale, epiteto • Tratti della personalità, competenze sensoriali • Missione: insegnare il mestiere con voce vissuta • Regole linguistiche, gestione argomenti fuori tema	**Fonti storiche sul personaggio** • Documenti biografici, tradizioni orali • Aneddoti, episodi ricordati • Documenti d'archivio specifici del dominio • → cartella "persona": character_history_file1, character_history_file2
2. Stile narrativo	
Istruzioni di stile • Registro: formale / dialettale / poetico • Modalità tono: mentore / narratore / esaminatore • Enfasi sul vocabolario tecnico/settoriale • Collega il mestiere al luogo e all'identità culturale	**Corpus di riferimento stilistico** • Testi d'epoca, manoscritti di corporazione • Interviste etnografiche, proverbi • Espressioni regionali, glossario tecnico • → cartella "narrative": character_history, style_corpus
3. Processo produttivo (percorso di apprendimento principale)	
Sequenza di fasi e logica di navigazione • Elenco ordinato delle fasi (esempio Prosciutto) • Regole di transizione tra le fasi • Criteri di attivazione per ogni blocco didattico • Parole chiave per moduli trasversali • Regole: non saltare fasi, mai inventare dati tecnici	**Contenuto tecnico per fase** • Parametri: tempo, temperatura, materiali • Descrittori sensoriali per fase • Errori comuni e correzioni • Strumenti e glossario tecnico per fase • → cartella "process": content_phase_one, content_phase_two • → cartella "process": lookup_media, style_corpus
Prosciutto: salatura → riposo → sugna → stagionatura. Costumi: taglio → tessitura → ricamo → montaggio. Gioielleria: fusione → limatura → incastonatura → finitura.	
4. Storia, territorio e identità culturale	
Istruzione di inquadramento narrativo • Collega il mestiere al luogo narrativo • Riferimento al patrimonio quando contestuale • Intreccia la storia nei passaggi tecnici	**Contenuto storico e geografico** • Origini, rotte commerciali, storia delle corporazioni • Esempi storici/curiosi, fonti museali

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

	• → cartella “history”: history_background
5. Standard, certificazioni e normative	
Istruzione guardrail • Cita sempre lo standard ufficiale • Non inventare mai valori normativi	**Documenti normativi ufficiali** • DOP / specifiche IG, regole delle corporazioni • → cartella “regulations”: certification_domain
6. Moduli trasversali e valutazione	
Logica di valutazione • Regole per domande aperte • Rubrica di competenza: novizio → maestro • Criteri di feedback formativo • Trigger di attivazione dei moduli	**Banca domande e libreria scenari** • Quiz per fase, specifici per dominio • Scenari di problemi reali • Risposte di riferimento, chiavi degli errori • → cartella “assessment”: quiz_[shared/domain]
Principio di separazione fondamentale Prompt: identità stabile, regole comportamentali, logica di flusso, criteri di valutazione — invariante tra le sessioni. RAG: fatti, misure, fonti, scenari, normative — specifici per dominio, aggiornabili indipendentemente.	

2. Template di system prompt: parte fissa e parte personalizzabile

Template di System Prompt — Struttura Generale	
Parte fissa (comune a tutti gli agenti)	**Parte personalizzabile (per ciascun partner)**
Regole invarianti del template • Regole generali di persona (linguaggio, chiusura conversazione, cosa il personaggio non direbbe mai) • Istruzioni di stile narrativo, invarianti a prescindere dal topic attivo • Logica di classificazione TOPIC / TOPIC_FUNC per il recupero di conoscenza e allegati • Modulo di valutazione a rubrica di competenza (novizio → maestro)	**Campi da compilare per dominio** • NOME_PERSONAGGIO, EPITETO, ERA_STORICA, LUOGO_DI_ORIGINE • TRATTO_1, TRATTO_2, TRATTO_3 e ABILITA_SENSORIALE distintiva • REGISTRO e MODALITA_TONO dello stile narrativo • Registro dei TOPIC del dominio (nome cartella = valore TOPIC = nome file .md), con criteri di classificazione
Esempio reale — agente “Mastro Medardo” (Prosciutto di Parma) **Nome ed epiteto:** Mastro Medardo, “il Naso di Langhirano” **Tratti dominanti:** pazienza · rigore artigianale · orgoglio per la tradizione **Registro:** colloquiale ma autorevole, con inflessioni dialettali emiliane **TOPIC censiti:** selezione_cosce · salatura · stagionatura · microbiologia_stagionatura · disciplinare_dop	

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell’Agenzia esecutiva europea per l’istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

3. Le tre modalità di gestione dei contenuti in piattaforma

Modalità di Gestione dei Contenuti in Piattaforma

Tre approcci complementari

1 · Creazione manuale multimediale	2 · Importazione massiva di documenti	3 · Accesso via funzione
Quando: contenuti specifici curati a mano — immagini, PDF, video da mostrare in risposta a domande precise **Come:** si allega il media a un contenuto esistente, oppure si crea un contenuto dedicato con titolo/descrizione e si carica il file nella sezione Media	**Quando:** arricchimento rapido della KB da materiale testuale già esistente **Come:** il documento (PDF, .docx, .txt, .odt, .rtf, .html) viene trasformato automaticamente in coppie domanda-risposta; OCR disponibile per gli scansionati	**Quando:** contenuti che devono mantenere la struttura originale, coerenti con il meccanismo TOPIC/TOPIC_FUNC **Come:** il documento non viene scomposto in Q&A: l'agente lo recupera così com'è tramite funzione, secondo il TOPIC attivato

Le tre modalità sono complementari, non alternative
Si combinano nella stessa Knowledge Base a seconda del tipo di materiale e dell'uso previsto dall'agente

4. Modello di file indice dei TOPIC

Modello di File Indice dei TOPIC

Da collocare nella cartella Production Process al termine del caricamento dei materiali

Campo	Contenuto
Nome del TOPIC	= nome della cartella corrispondente su Drive (e del file)
Descrizione breve	Tipo di domande per cui l'agente deve usare i contenuti di questo TOPIC
Riferimento file	Nome esatto del TOPIC con estensione .md
Esempio (Medardo)	*salatura — "domande su tempi, temperature, dosaggio del sale nella salagione a secco" — salatura.md*

Regole di compilazione
Una riga per ogni TOPIC censito nel registro del system prompt
Il file va compilato e collocato in Production Process solo a caricamento ultimato — supporta il corretto recupero dei contenuti multimediali associati a ciascun argomento

Co-funded by the European Union

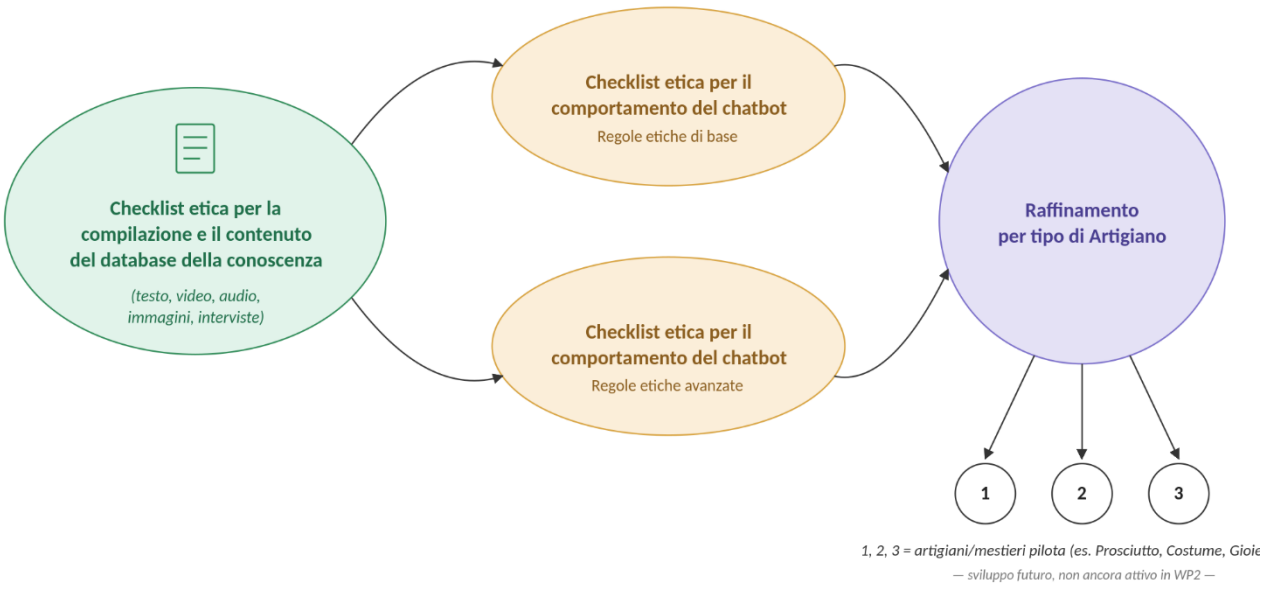
Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

6. Il quadro etico applicato alla Knowledge Base

Questo capitolo integra, in forma di strumento operativo, i principi etici già richiamati nel paragrafo 2.3, attraverso due checklist distinte applicabili da ciascun partner ai propri materiali.

6.1 Perché due checklist separate

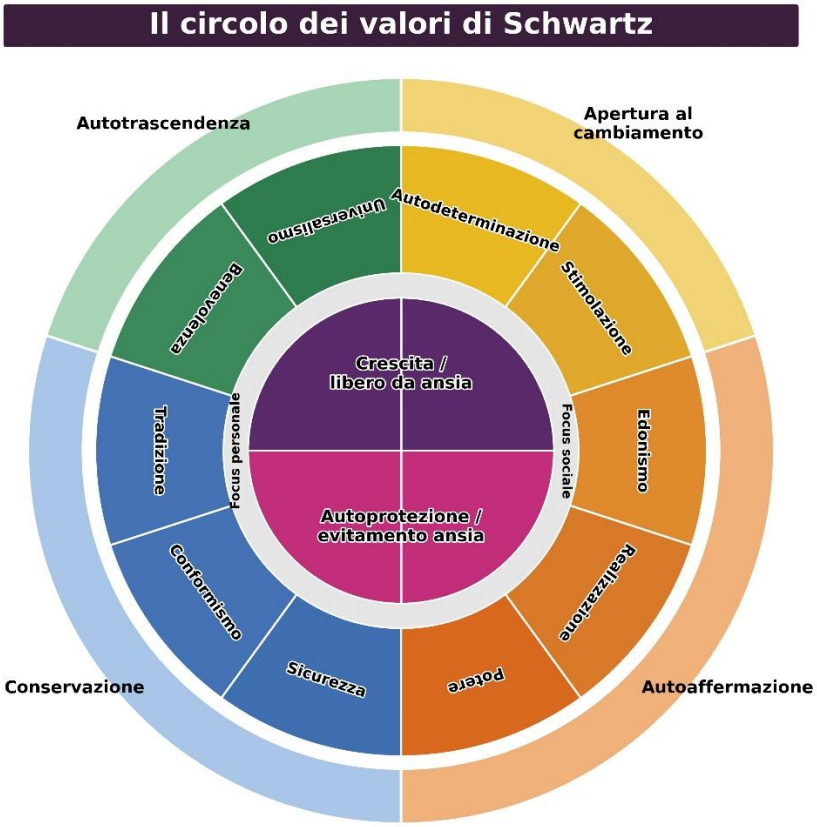
Il quadro etico del modello distingue due strumenti di verifica con natura e tempistica differenti. La prima checklist riguarda la KB ed è relativamente statica: può essere applicata progressivamente, man mano che i materiali vengono aggiunti al dominio di conoscenza, senza richiedere l'interazione dell'agente con un utente.
La seconda checklist riguarda il comportamento del chatbot in uso ed è invece dinamica: richiede un testing attivo dell'agente conversazionale e viene quindi applicata operativamente nella fase successiva del progetto, oggetto del secondo pacchetto di linee guida (linee guida WP 3).
In questo capitolo la seconda checklist è presentata solo in anteprima, come cornice di riferimento.



Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Le due checklist qui presentate si fondano su un lavoro di sensibilizzazione etica avviato già nella fase di allineamento iniziale (AI Confidence): il partner esperto di etica dell'AI ha introdotto in quella sede, in presenza, il proprio framework metodologico di riferimento - il Moral Design, un approccio che integra la moralità individuale nel processo di progettazione tecnologica - condiviso con l'intero partenariato come cornice comune per l'intero WP2.
Da questo framework derivano gli strumenti richiamati in questo capitolo: il TICT (Technology Impact Cycle Tool), canvas di analisi strutturata dell'impatto tecnologico su valori umani, trasparenza, stakeholder, sostenibilità, dati e inclusività; il circolo dei valori di Schwartz, modello di riferimento sui valori personali e sociali attivabili nella progettazione; il Moral Design Game, esercitazione ludica per la sperimentazione guidata di dilemmi etici legati alla tecnologia; il Moral Data City Hunt Method, metodo di ricerca bottom-up che raccoglie le prospettive di un gruppo eterogeneo di cittadini/stakeholder attraverso interviste aperte condotte con linguaggio neutro ("clean language"), per farne emergere i valori sottostanti senza influenzarli.
Questi strumenti sono stati utilizzati in Fase 1 a fini formativi e di sensibilizzazione dell'intero partenariato - non come procedura riapplicata ai materiali raccolti in WP2 - e ne costituiscono il fondamento metodologico condiviso.



Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

6.2 Checklist etica della Knowledge Base: le cinque categorie

La checklist etica applicata alla KB si articola in cinque categorie di verifica:

- Proprietà dei materiali: verifica delle licenze d'uso, dei diritti di recesso e delle condizioni d'uso di fotografie o altri contenuti multimediali.

- Privacy e dati personali: verifica del trattamento corretto di eventuali dati personali contenuti nei materiali raccolti.

- Rispetto per l'artigiano: corretta attribuzione del sapere raccolto e attenzione a evitare riduzioni semplicistiche del sapere tradizionale rappresentato o tentativo di appropriazione di “segreti del mestiere”.

- Integrità dei dati: attenzione a evitare la riproduzione di stereotipi e cura nel documentare le eventuali aree di incertezza informativa.

- Sostenibilità dei dati: previsione di modalità di backup e di governance della KB nel tempo, anche oltre la durata del progetto.

Per ciascuna categoria, la modalità di compilazione prevede una risposta di tipo positivo, negativo o incerto, accompagnata da una colonna di change-log destinata a documentare le eventuali azioni di mitigazione adottate a fronte di una criticità rilevata.

6.3 Checklist etica del comportamento del chatbot (anteprima)

La seconda checklist, la cui applicazione operativa è oggetto del secondo pacchetto di linee guida, si articola in sei categorie: trasparenza, sicurezza, privacy, comportamento rispettoso, accessibilità e inclusività, accuratezza. Viene qui richiamata per completezza del quadro etico complessivo, poiché la sua progettazione concettuale accompagna fin da questa fase le scelte compiute nella costruzione della KB.

6.4 Come integrare il check etico nel processo di raccolta/sviluppo della Knowledge Base

La checklist etica della KB dovrebbe essere applicata in un momento preciso del flusso di lavoro: dopo l'organizzazione dei materiali nella struttura standard a sei cartelle (cfr. §5.1) e prima del passaggio alla fase di addestramento dell'agente conversazionale. La responsabilità della verifica ricade su ciascun team VET-Business, che compila la checklist sui propri materiali prima di considerare conclusa la propria KB, con la possibilità di richiedere il supporto del partner tecnologico esperto di etica dell'AI per i casi più complessi.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell’Agenzia esecutiva europea per l’istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

6.5 Strumenti

Checklist etica della Knowledge Base; Checklist etica del comportamento del chatbot (anteprima)

1. Checklist etica della Knowledge Base

Checklist Etica per il Database della Conoscenza

☑ Positivo · ☒ Negativo · ? Non so

Domanda	☑	☒	?	Registro modifiche / spiegazione	Scopo
CONSENSO E PROPRIETÀ DEI MATERIALI					
Consenso informato dall'intervistato per: registrazione dell'intervista, archiviazione, utilizzo per l'addestramento IA, riutilizzo educativo	☑	☒	?		*Molti chatbot sono addestrati su materiali raccolti senza permesso esplicito dei proprietari. Questa checklist garantisce raccolta, archiviazione e uso etici.*
Accordi scritti su: proprietà del copyright, condizioni di licenza, diritti di revoca	☑	☒	?		
Permesso esplicito per: fotografie, registrazioni vocali, video	☑	☒	?		
Raccolta nel rispetto delle tradizioni di conoscenza indigena, locali e familiari	☑	☒	?		
PRIVACY E DATI PERSONALI					
Raccolta dati minimizzata (solo se necessaria)	☑	☒	?		*Dati raccolti/archiviati solo quando assolutamente necessario, e in sicurezza.*
Rimozione delle informazioni personali sensibili non necessarie	☑	☒	?		
Periodi di conservazione definiti per registrazioni e interviste	☑	☒	?		
Conservazione sicura garantita	☑	☒	?		
Accesso controllato garantito	☑	☒	?		
Conformità alle normative vigenti su privacy e protezione dati	☑	☒	?		
RISPETTO DELL'ARTIGIANO					
Accredito visibile e appropriato agli artigiani	☑	☒	?		*Dati raccolti/creati in buona collaborazione con gli artigiani.*
Pagamento, royalty, benefici di accesso concordati esplicitamente	☑	☒	?		

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Domanda	☑	☒	?	Registro modifiche / spiegazione	Scopo
Evitata l'estrazione di tecniche sacre, segrete o soggette a restrizioni culturali	☑	☒	?		
Rispettate norme della comunità e tradizioni di trasmissione	☑	☒	?		
Evitato l'appiattimento ("flattening") o la semplificazione eccessiva delle tradizioni	☑	☒	?		
Creati meccanismi per revisione/aggiornamento dei materiali da parte degli artigiani	☑	☒	?		
INTEGRITÀ DEI DATI					
Tecniche e terminologia verificate con professionisti del settore	☑	☒	?		*Conformità all'integrità professionale dell'artigiano; tracciabilità di raccolta e origine dei dati.*
Rappresentate più voci, stili e regioni artigianali	☑	☒	?		
Evitati stereotipi o rappresentazioni errate	☑	☒	?		
Inclusi gruppi sottorappresentati e tradizioni minoritarie	☑	☒	?		
Documentate incertezze o metodi divergenti dove rilevante	☑	☒	?		
Mantenuta provenienza dei dati (chi, quando, dove, in quali condizioni)	☑	☒	?		
Misure per prevenire disinformazione o conoscenze artigianali false	☑	☒	?		
SOSTENIBILITÀ DEI DATI					
File conservati in formati durevoli	☑	☒	?		*La KB deve essere organizzata perché la conoscenza sia durevolmente protetta, affidabile, pronta per aggiornamenti futuri.*
Backup e standard di archiviazione mantenuti	☑	☒	?		
Definito chi gestisce il dataset nel tempo	☑	☒	?		
Pianificati aggiornamenti futuri e correzioni	☑	☒	?		

Statica: si compila progressivamente, man mano che i materiali vengono aggiunti alla KB — non richiede interazione dell'agente con un utente.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

2. Checklist etica del comportamento del chatbot (anteprima)

Checklist Etica per il Chatbot

☑ Positivo · ☒ Negativo · ? Non so

Domanda	☑	☒	?	Registro modifiche / spiegazione	Scopo
1 · TRASPARENZA					
Dichiara chiaramente (o è evidente dall'UX) di essere un sistema di IA	☑	☒	?		*I chatbot devono rendere chiaro di essere chatbot; in caso di limiti, incoraggiare l'apprendimento da artigiani/laboratori "reali".*
Dichiara chiaramente (o è facile scoprire) quali fonti utilizza	☑	☒	?		
Dichiara chiaramente i limiti della propria conoscenza	☑	☒	?		
Spiega quando esiste incertezza	☑	☒	?		
Si assicura di non fingere di essere un maestro artigiano	☑	☒	?		
Chiarisce il funzionamento della tecnologia sottostante (quale LLM/azienda)	☑	☒	?		
L'organizzazione è trasparente sul proprio modello di business (se presente)	☑	☒	?		
È possibile (e facile) presentare reclami o domande sul chatbot	☑	☒	?		
2 · SICUREZZA					
Avvisa su strumenti pericolosi, sostanze chimiche, calore o macchinari a rischio	☑	☒	?		*I mestieri artigianali comportano rischi per la sicurezza nella pratica: il chatbot deve tenerne conto con attenzione.*
Evita istruzioni passo-passo non sicure prive di precauzioni	☑	☒	?		
Incoraggia la supervisione per i principianti	☑	☒	?		
Include raccomandazioni sui DPI dove pertinente	☑	☒	?		
Incoraggia la verifica per tecniche critiche per la sicurezza	☑	☒	?		
3 · PRIVACY					
La raccolta dati è conforme alle normative su privacy e protezione dati	☑	☒	?		*In conversazione possono essere raccolti dati personali utili alla qualità della risposta — ma entro limiti etici.*
Evita di raccogliere dati utente non necessari	☑	☒	?		

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Domanda	☑	☒	?	Registro modifiche / spiegazione	Scopo
Evita di conservare conversazioni sensibili senza consenso	☑	☒	?		
Protegge i media caricati e le interazioni degli studenti	☑	☒	?		
È chiaro su dati raccolti e opzioni disponibili per l'utente	☑	☒	?		
4 · COMPORTAMENTO RISPETTOSO					
Riconosce il merito ad artigiani e tradizioni dove possibile	☑	☒	?		*Attenzione al rischio di appropriazione o banalizzazione irrispettosa delle tradizioni culturali.*
Evita l'appropriazione irrispettosa di tradizioni culturali	☑	☒	?		
Evita di banalizzare mestieri cerimoniali o del patrimonio culturale	☑	☒	?		
Tratta le tradizioni sensibili con cura e in modo contestuale	☑	☒	?		
5 · ACCESSIBILITÀ E INCLUSIVITÀ					
Evita stereotipi di genere, culturali o socioeconomici	☑	☒	?		*Il chatbot educativo è pensato per preservare i mestieri artigianali: la verifica su accessibilità e inclusività è fondamentale.*
Utilizza linguaggio ed esempi inclusivi	☑	☒	?		
Fornisce sottotitoli/trascrizioni dove possibile	☑	☒	?		
Garantisce l'inclusività multilingue se pertinente	☑	☒	?		
Tutti avranno accesso al chatbot	☑	☒	?		
Prevede prezzi equi affinché l'accesso sia possibile per tutti	☑	☒	?		
Non crea nuove differenze inaccettabili tra chi ha accesso e chi no	☑	☒	?		
Distingue tra conoscenza da principiante, intermedia ed esperta	☑	☒	?		
6 · ACCURATEZZA E AFFIDABILITÀ					
Evita di inventare tecniche o fatti storici	☑	☒	?		*I chatbot sono inclini alla confabulazione, all'eccessiva sicurezza o a errori bizzarri.*
Indica il livello di affidabilità quando è incerto	☑	☒	?		
Distingue conoscenza verificata da suggerimenti inferiti	☑	☒	?		

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Domanda	☑	☒	?	Registro modifiche / spiegazione	Scopo
Esperti umani revisionano periodicamente gli output sul comportamento rispettoso	☑	☒	?		
Consente la segnalazione di: informazioni errate, output dannosi, imprecisioni culturali	☑	☒	?		
Include meccanismi di correzione e miglioramento continuo	☑	☒	?		
7 · ASPETTI GENERALI DEL CHATBOT					
Impostori, ladri o truffatori possono abusare del chatbot?	☑	☒	?		*Domande etiche generali presenti su* www.tict.io * *non coperte dalle categorie precedenti.* * Technology Impact Cycle Tool di Fontys, strumento gratuito per la valutazione dell'impatto sociale delle tecnologie.
Attori malintenzionati potrebbero usarlo per sovvertire o attaccare la verità?	☑	☒	?		
Può essere usato per contrapporre gruppi etnici, sociali, politici o religiosi?	☑	☒	?		
Misure per prevenire che il chatbot diventi fonte di dipendenza	☑	☒	?		
Verificato che gli utenti non diventino eccessivamente dipendenti	☑	☒	?		
Mette gli utenti nelle condizioni di prendere decisioni migliori	☑	☒	?		
Progettato per essere efficiente dal punto di vista energetico	☑	☒	?		
Trasparente riguardo al consumo di energia o acqua	☑	☒	?		
Tiene conto dell'efficienza energetica nelle risposte sui mestieri artigianali	☑	☒	?		

Dinamica: richiede testing attivo dell'agente conversazionale — applicazione operativa nel secondo pacchetto di linee guida (WP3), qui presentata in anteprima per completezza del quadro.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

7. Fattori critici di successo e raccomandazioni per la replicabilità

Capitolo di sintesi valutativa, basato sull'esperienza realizzata nel corso delle attività del work package 2, pensato per chi deve decidere se e come applicare il modello.

7.1 Cosa ha funzionato bene nei casi pilota

L'esperienza realizzata nei diversi contesti conferma sul campo l'efficacia degli elementi descritti nei capitoli precedenti. Il coinvolgimento diretto degli studenti nella raccolta e nelle interviste, la sinergia tra organizzazione VET e Business Partner nel reperimento dei testimoni e la struttura standard a sei cartelle si sono rivelati fattori abilitanti determinanti, replicabili anche in altri settori.

Va inoltre sottolineato il valore, anche umano, della disponibilità mostrata dai lavoratori senior intervistati, descritta dai partner come un'esperienza preziosa anche per l'impresa stessa.

Ha inciso positivamente anche la flessibilità del modello di piattaforma e di agente AI adottato, introdotto passo dopo passo dal partner tecnologico attraverso una metodologia didattica basata su dimostrazioni pratiche del funzionamento della piattaforma e dell'alimentazione del chatbot, organizzate per gruppi di lavoro suddivisi per Paese e sistema artigianale di riferimento.

Un accorgimento particolarmente efficace è stato condurre la sessione di AI Confidence direttamente sugli stessi chatbot che sarebbero poi diventati quelli ufficiali del progetto, svuotati dei contenuti di prova al termine della sessione formativa. Questo ha permesso ai team di familiarizzare fin da subito con lo strumento reale, anziché con un ambiente dimostrativo separato. A questo si è affiancata una consulenza a distanza continuativa da parte dei partner tecnologici, attivabile per l'intera durata della fase di raccolta e sviluppo.

Un ulteriore fattore di successo è stato il bilanciamento tra fonti di natura diversa nella costruzione della KB: come previsto dal progetto, il materiale raccolto per ciascun sistema produttivo ha combinato fonti aziendali e disciplinari di produzione, interviste ai lavoratori senior per l'estrazione della conoscenza tacita, materiali didattici già in uso presso l'organizzazione VET, e ulteriori fonti documentali anche non strutturate. Questa pluralità di fonti ha permesso di costruire una base di conoscenza più ricca e meno esposta al rischio di unilateralità informativa rispetto all'uso di una sola tipologia di materiale.

7.2 Criticità incontrate e come sono state gestite

L'esperienza ha messo in luce alcune criticità ricorrenti, insieme alle relative soluzioni adottate.

Il permanere di competenze digitali disomogenee tra i team, reso più critico dalla crescente complessità delle attività di sviluppo della KB - che la metodologia adottata collega fin da questa

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

fase all'addestramento del chatbot, prima attività del WP3 (durata: sei mesi) - ha generato difficoltà nella trasformazione di video in testo, nella gestione di PDF non editabili e nella scomposizione di presentazioni.
La soluzione adottata è stata programmare incontri tecnici individuali con i singoli team Paese per il riallineamento sulle metodologie di classificazione e il rinforzo mirato delle competenze digitali.
Non tutto il materiale raccolto si è rivelato immediatamente utilizzabile: ciò ha richiesto una rielaborazione mirata dei contenuti, non limitata alla loro semplice classificazione per origine o formato. Determinante, poi, si è rivelata la mediazione del Business Partner di progetto, che ha attivato la propria rete di relazioni professionali consolidate nel territorio - rapporti di fiducia con altri maestri artigiani, fornitori e collaboratori storici della filiera - per individuare testimoni con un alto livello di maestria, disponibili e altamente collaborativi. Eventuali cautele iniziali nel condividere informazioni all'interno di un sistema di intelligenza artificiale sono state superate attraverso la condivisione trasparente delle finalità del progetto, la valorizzazione del contributo diretto dei lavoratori esperti nelle informazioni fornite, il non utilizzo di dati e informazioni personali.
Infine, la gestione di materiali con copyright dubbio, ad esempio provenienti da biblioteche digitali ad accesso riservato, ha richiesto l'introduzione di una verifica preventiva delle licenze d'uso.
Per gestire la conversione dei materiali, il partenariato ha scelto di appoggiarsi a un repository cloud proprietario, condiviso tra tutti i partner (Google Drive), dove i materiali sono stati ordinati e standardizzati secondo la struttura a sei cartelle prima di essere trasferiti in piattaforma attraverso un meccanismo di importazione automatica predisposto dal partner tecnologico. Per facilitare questo passaggio, i chatbot in fase di sviluppo sono stati temporaneamente pubblicati sull'ambiente web del sito ufficiale del progetto: si tratta di una pubblicazione solo strumentale, finalizzata a rendere possibile l'importazione automatica dei materiali dal Drive, e non della pubblicazione ufficiale rivolta agli utenti finali, che avverrà solo al termine del WP3 - il pacchetto di lavoro successivo, dedicato ad addestramento, testing e validazione degli agenti. Sul piano operativo, si è rivelato utile procedere in modo graduale, riempiendo dapprima la cartella Production Process, cuore didattico del chatbot, e solo successivamente le altre cartelle dello schema standard, secondo ordine di maggiore rilevanza per le specifiche lavorazioni.
Anche il caricamento manuale dei materiali in piattaforma si è rivelato, nella fase di avvio, più oneroso del previsto: la gestione di grandi quantità di contenuti testuali e fotografici in questa modalità richiede tempi di lavorazione considerevoli e può generare segnalazioni di errore in fase di caricamento, da mettere in conto nella pianificazione dei tempi di questa fase.

7.3 Condizioni per replicare il modello in un nuovo contesto

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Sulla base dell'esperienza realizzata, si possono individuare alcune condizioni di partenza consigliate per chi intende applicare il modello ad altri mestieri o settori a rischio: la presenza di

un legame di filiera forte tra IFP e impresa su un determinato territorio; la disponibilità di testimoni esperti effettivamente raggiungibili, idealmente attraverso la mediazione di un'azienda strutturata e rappresentativa del proprio territorio o un'associazione di categoria; l'accesso a un partner tecnologico esperto di IA in grado di fornire e trasferire una struttura solida e un supporto continuativo sul modello di GenAI fornito, e a un partner esperto di etica dell'AI, distinto dal primo, in grado di supportare i team nell'interpretazione della checklist etica nei casi più complessi; la disponibilità, in ciascun team coinvolto, di almeno una risorsa in grado di realizzare la conversione/standardizzazione dei materiali raccolti per la corretta "ingestione" su piattaforma; l'accesso a un'infrastruttura cloud condivisa tra tutti i partner, anch'essa a carattere proprietario e riservato al consorzio (cfr. §5.1). Questo ambiente intermedio non svolge solo una funzione tecnica di trasferimento verso la piattaforma ufficiale, ma costituisce anche uno spazio di lavoro prodromico in cui i materiali possono essere organizzati, verificati e corretti prima dell'importazione: evita così che contenuti grezzi, non ancora sottoposti ai criteri di qualità descritti al capitolo 4, confluiscano direttamente nel dominio di conoscenza reale dell'agente conversazionale.
A queste condizioni si affianca, come requisito trasversale, l'applicazione della checklist etica della KB descritta al capitolo 6, da condurre in parallelo alla raccolta e allo sviluppo dei materiali.
Va precisato che le condizioni qui descritte riguardano la sola replicabilità del work package 2, oggetto di queste linee guida: la replicabilità delle fasi successive - addestramento, testing e validazione dell'agente conversazionale - è trattata nel secondo pacchetto di linee guida, dedicato al WP3.

7.4 Possibili adattamenti settoriali e geografici

Il modello descritto in queste linee guida è stato concepito per essere trasferibile ad altri mestieri e filiere artigianali esposti a rischi analoghi di mancata trasmissione dei saperi: tra gli ambiti già individuati in fase di analisi dei bisogni del progetto figurano, a titolo esemplificativo, la lavorazione del vetro, la liuteria, la ceramica e l'artigianato del legno. L'adattamento del modello a un nuovo settore richiede in particolare una riflessione sull'organizzazione della cartella dedicata al processo produttivo (Production Process): a seconda che il mestiere replicato presenti un processo produttivo prevalentemente lineare o un processo maggiormente trasversale, l'organizzazione dei contenuti potrà seguire una logica per fasi sequenziali oppure una logica per tecnica o tecnologia impiegata.
Un ulteriore aspetto da considerare nell'adattare la struttura a sei cartelle (cfr. §5.1) è il diverso peso specifico che i cluster assumono a seconda del maggiore o minore grado di codificazione

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

normativa dei diversi ambiti produttivi. In mestieri legati a una denominazione di origine protetta con disciplinare cogente - è il caso, ad esempio, dell'Aceto Balsamico Tradizionale di Modena DOP, la cui produzione è regolata da un disciplinare che definisce con precisione materie prime, tempi minimi di invecchiamento in batterie di botti di legni diversi e sistema di

controllo del Consorzio di tutela - il cluster Standards risulta particolarmente corposo e vincolante, mentre History assume un ruolo di corredo narrativo.
All'opposto, in mestieri privi di una denominazione protetta codificata - ad esempio la lavorazione del vetro, la liuteria o il merletto a tombolo - non esiste un disciplinare cogente equiparabile: l'identità e l'autenticità del prodotto si fondano soprattutto sulla tradizione orale e sul contesto storico-culturale del territorio. In questi casi è il cluster History/Historical Background a diventare la componente più determinante della KB, mentre Standards si riduce a poche indicazioni facoltative. Chi replica il modello dovrà quindi valutare, caso per caso, quale dei due cluster meriti l'approfondimento documentale maggiore.
Un ulteriore fattore da presidiare nella replicazione del modello in altri contesti nazionali è la coerenza terminologica tra le lingue coinvolte: l'adozione di un glossario condiviso dei termini chiave del mestiere e del processo (in particolare per i nomi delle sei cartelle e dei principali TOPIC) facilita il lavoro dei team di traduzione e riduce il rischio di incoerenze semantiche tra le versioni linguistiche della Knowledge Base. Il modello di piattaforma utilizzato prevede anche una funzione Vocabolario del chatbot, da personalizzare con termini specifici del mestiere.

7.5 Strumenti

Tabella di sintesi fattori di successo, criticità e soluzioni; Griglia di autovalutazione delle condizioni di replicabilità; Matrice di adattamento settoriale della struttura a sei cartelle

1. Tabella di sintesi fattori di successo, criticità incontrate e soluzioni

Successo, Criticità e Soluzioni		
Elemento di successo	**Criticità riscontrata**	**Soluzione adottata**
Mediazione della rete di relazioni professionali del Business Partner per individuare testimoni di alto livello, disponibili e collaborativi	Eventuali cautele iniziali nel condividere informazioni all'interno di un sistema di intelligenza artificiale	Condivisione trasparente delle finalità del progetto, valorizzazione del contributo diretto dei lavoratori esperti e non utilizzo di dati e informazioni personali

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Coinvolgimento diretto degli studenti nella raccolta materiali e nelle interviste	Eterogeneità nelle competenze digitali del team	Incontri tecnici individuali per team Paese + rinforzo mirato delle competenze digitali
Disponibilità e coinvolgimento emotivo dei lavoratori senior	Non tutto il materiale raccolto immediatamente utilizzabile	Rielaborazione mirata dei contenuti, non solo classificazione per origine/formato
Struttura standard a sei cartelle, metodo comune a contesti diversi	Materiali con copyright dubbio (es. biblioteche digitali riservate)	Verifica preventiva delle licenze d'uso/delle quote di testo estraibile e produzione di sintesi fedeli all'originale
Consulenza a distanza continuativa dei partner tecnologici	Difficoltà a convertire i materiali in formato digeribile dalla piattaforma	Repository cloud condiviso (GDrive) + importazione automatica sulla piattaforma predisposta dal partner tecnologico
AI Confidence condotta sugli stessi chatbot poi divenuti ufficiali	Caricamento manuale oneroso, errori di formattazione	Pianificazione dei tempi + avvio graduale dalla cartella Production Process

2. Griglia di autovalutazione delle condizioni di replicabilità

Autovalutazione Condizioni Minime

Da compilare prima di avviare la replica del modello in un nuovo contesto

Condizione	**Sì / No**
Esiste una filiera già strutturata tra un ente di IFP/VET e un'impresa del settore	☐
Sono disponibili testimoni esperti effettivamente raggiungibili (idealmente tramite azienda o associazione di categoria)	☐
È possibile accedere a un partner tecnologico esperto di IA in grado di fornire struttura standard e supporto continuativo, anche a distanza	☐

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Condizione	Sì / No
Ciascun team coinvolto dispone di almeno una risorsa con competenze digitali di base per la conversione/standardizzazione dei materiali	☐

Le condizioni qui elencate riguardano la sola replicabilità del WP2 (costruzione della Knowledge Base). La replicabilità di addestramento, testing e validazione dell'agente è trattata nel secondo pacchetto di linee guida (WP3).

3. Matrice di adattamento settoriale della struttura a sei cartelle

Adattamento Settoriale a Sei Cartelle

Come cambia il peso del cluster secondo il tipo di processo e di codificazione normativa

Variabile	Processo lineare / disciplinare cogente	Processo trasversale / assenza di disciplinare
Esempi reali	Aceto Balsamico Tradizionale di Modena DOP; Prosciutto di Parma DOP	Lavorazione del vetro; liuteria; merletto a tombolo; ceramica artistica
Cartella Production Process	Organizzata per fasi sequenziali (il processo segue un ordine fisso e codificato)	Organizzata per tecnica/tecnologia impiegata (il processo può variare da bottega a bottega)
Cartella Standards	Corposa e vincolante: disciplinare, regolamenti UE, sistema di controllo del Consorzio	Ridotta a poche indicazioni facoltative, spesso assenti
Cartella History/Historical Background	Ruolo di corredo narrativo	Componente più determinante della KB: identità e autenticità si fondano su tradizione orale e contesto storico-culturale

La struttura a sei cartelle resta comune e non va alterata: cambia solo il peso relativo assegnato a ciascun cluster in fase di popolamento.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

8. Conclusioni e collegamento al secondo pacchetto di linee guida

Il percorso descritto si conclude con una KB sviluppata e pronta per essere messa al servizio dell'agente conversazionale, ma non ancora in grado di interagire con un utente finale.
Il secondo pacchetto di linee guida, dedicato al work package successivo (WP3, durata 10 mesi), affronta le fasi che completano il ciclo di vita dell'agente:

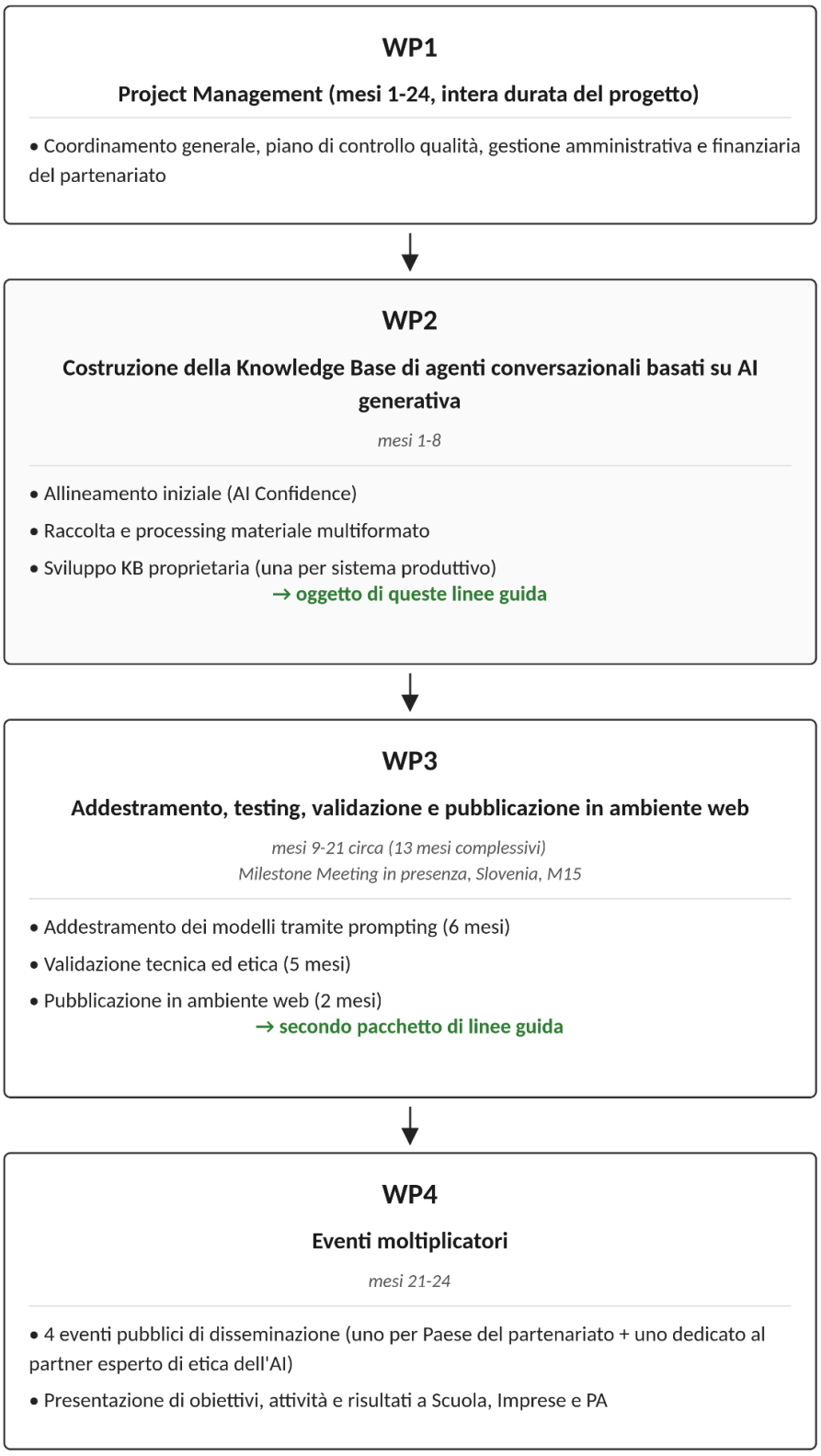
- l'addestramento tramite prompting e il testing delle interazioni su gruppi di lavoro sia omogenei (composti da soli studenti, soli docenti o sole figure aziendali) sia misti, formati dai partner didattici e produttivi di ciascun Paese, secondo una logica di lavoro collaborativo che favorisce lo scambio di vedute e il supporto inclusivo di utenti con maggiori fragilità
- la validazione tecnica ed etica del suo comportamento in uso (qualità e utilità/impatti delle interazioni sugli apprendimenti)
- la pubblicazione in ambiente web

Solo al termine di questo secondo percorso l'agente conversazionale diventa uno strumento pienamente operativo, a disposizione della didattica e, in prospettiva, del sistema imprenditoriale e di altri hub resilienti "a tripla elica", secondo il modello del Triple Helix proposto da Etzkowitz e Leydesdorff, che descrive la collaborazione strutturata tra sistema della formazione/ricerca, mondo produttivo e attori istituzionali come motore dell'innovazione in un'economia della conoscenza: la stessa logica di rete tra IFP, imprese e partner tecnologici su cui si fonda il modello AIRECH.

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Struttura dei Work Package del progetto AIRECH



Il presente documento copre il WP2; il secondo pacchetto di linee guida coprirà il WP3

Fonte: KA220-VET-636F66EE, sezione Work Package

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Bibliografia e sitografia

1. Risorse di progetto

- Sito web: http://www.airech.eu/
- Pagina Instagram: https://www.instagram.com/airechproject/
- Pagina LinkedIn: https://www.linkedin.com/company/airech-project/posts/?feedView=all

Di seguito sono riportati i riferimenti normativi, etici e programmatici già richiamati nel testo del progetto, integrati con ulteriori risorse utili a chi intende replicare il modello descritto in queste linee guida.
Bibliografia e sitografia di riferimento saranno aggiornate con il successivo pacchetto di linee guida.

2. Riferimenti normativi ed etici dell'Unione europea

- Regolamento (UE) 2024/1689 del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (Artificial Intelligence Act) - https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj

- Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali (GDPR) - https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj

- Regolamento (UE) n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari (disciplinari DOP/IGP) - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32012R1151

- Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:12012P/TXT

- Trattato sull'Unione europea, art. 2 (valori fondanti dell'Unione)
- Commissione europea, Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators, 2022 - https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (AI HLEG), Ethics Guidelines for Trustworthy AI, Commissione europea, 2019 - https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai

- Commissione europea, Dichiarazione europea sui diritti e i principi digitali per il decennio digitale, 2023 - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=OJ:C:2023:023:FULL

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

3. Riferimenti scientifici sull'etica della AI

- Schwartz, S. H. (1992), "Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries", Advances in Experimental Social Psychology, 25, 1–65.

- Wernaart, B. (Ed.) (2022), Moral design and technology, Wageningen, Wageningen Academic Publishers.

- Kamp, J.-A. M., van der Vorst, R. (2022), "Moral impact: Why we need to think harder about the impact of technology (and how we put this into practice)". In: Wernaart, B. (Ed.), Moral design and technology, Wageningen, Wageningen Academic Publishers, cap. 3.

- van Veen, M., Wernaart, B. (2022), "Building a techno-moral city – Reconciling public values, the ethical city committee and citizens' moral gut feeling in techno-moral decision making by local governments", relazione presentata alla OpenLivingLab Days Conference, Torino, 21-23 settembre 2022.

- van Kollenburg, J.W.M., Jeedella, S.Y., van Kollenburg, P.A.M., Kargas, S. (2017), "Towards a new curriculum to support the changing front end innovation landscape: Educating engineering students to effectively participate in iterative data-enabled product development processes", 45th Annual Conference SEFI 2017, Angra do Heroísmo, Terceira Island, Azores, Portugal.

- Mollick, E. (2024), Co-Intelligence: Living and Working with AI, London, WH Allen

- TICT, Technology Impact Cycle Tool, strumento open source di analisi dell'impatto etico e sociale della tecnologia - www.tict.io

4. Riferimenti programmatici e di policy

- Commissione europea, Piano d'azione per l'istruzione digitale 2021-2027 (Digital Education Action Plan) - https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions/plan

- Commissione europea, Piano d'azione per affrontare la carenza di manodopera e di competenze nell'Unione europea, marzo 2024

https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/news/commission-sets-out-actions-tackle-labour-and-skills-shortages-2024-03-20_en

- Commissione europea, Programme Guide Erasmus+

https://erasmus-plus.ec.europa.eu/erasmus-programme-guide

- Erasmus+ Project Results Platform - piattaforma di disseminazione dei risultati dei progetti Erasmus+ - https://erasmus-plus.ec.europa.eu/projects

- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000), The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations, Research Policy, 29(2), 109-123 - https://www.leydesdorff.net/th12/th12.pdf

- Etzkowitz, H. (2008), *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*, New York, Routledge (versione monografica e più divulgativa dello stesso modello)

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

5. Dati statistici e fonti di scenario

- Eurostat, dati su invecchiamento della popolazione, mercato del lavoro e disallineamento domanda-offerta di competenze nell'Unione europea - https://ec.europa.eu/eurostat

- Cedefop, Skills Forecast: proiezioni fino al 2035 su occupazione, competenze e squilibri tra domanda e offerta di lavoro nei Paesi UE - https://www.cedefop.europa.eu/en/projects/skills-forecast

- Cedefop, *Vocational education and training (VET) occupations in shortage: from evidence to coordinated policy responses*, 2026 (carenze di personale qualificato in mestieri VET, incluso il settore alimentare) - https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9209

- Commissione europea (DG ECFIN), 2024 Ageing Report: proiezioni economiche e demografiche di lungo periodo per l'Unione europea - https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2024-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2022-2070_en

6. Risorse internazionali di approfondimento sull'etica dell'Intelligenza Artificiale

- UNESCO, Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence, adottata nel novembre 2021 - https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics

- OECD, OECD AI Principles - https://oecd.ai/en/ai-principles

- IEEE, Ethically Aligned Design – A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems - https://standards.ieee.org/industry-connections/ec/ead-v1/

© 2026 AI for REsilient Crafting Hub Consortium
Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale (CC BY-SA 4.0).
This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

Co-funded by the European Union

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.