

Describing and Valuing Learning: Proposals and Experiences from STEM

Descrivere e dare valore all'apprendimento: Proposte ed esperienze nell'ambito scientifico-matematico

Daniela Lazzaro

Associazione RED, Laboratorio di Ricerca Educativa e Didattica, Università Ca' Foscari di Venezia –
daniela.lazzaro@unive.it
<https://orcid.org/0000-0002-4470-6043>

Alessia Brunetta

I.C. Casteller, Paese (TV); Associazione RED, Laboratorio di Ricerca Educativa e Didattica,
Università Ca' Foscari di Venezia

ABSTRACT

This article presents some thoughts concerning the competence “interpret data and draw appropriate conclusions” and to the way STEM could contribute to such competence. The fieldwork of reference is that of an Italian Lower Secondary School. Investigative questions bear on the way the ability to interpret data and information is developed, the way such ability is used to draw conclusions, and the nature of the processes enacted by students in this sense. Furthermore, during the design of teaching activities, it emerged how important it is to identify links and shared processes between different STEM subjects, as well as the need to adopt appropriate instruments to observe and assess competence.

Questo articolo presenta alcune riflessioni relative alla competenza “interpretare dati e informazioni per trarre conclusioni” e ai contributi che le discipline matematico-scientifiche possono offrire anche facendo riferimento ad esperienze realizzate in classi di Scuola Secondaria di I grado. Le domande che ci siamo poste riguardano le modalità di sviluppo delle capacità di interpretazione di dati e informazioni, dell'utilizzo di queste capacità per trarre conclusioni, la natura dei processi messi in atto dagli studenti. In fase di progettazione delle attività didattiche, è emersa anche l'importanza di individuare i collegamenti tra le diverse discipline scientifiche e i processi comuni e la necessità di adottare e utilizzare strumenti per osservare e valutare la competenza.

KEYWORDS

Assessment, Competence, Describe to value, Matrix, Process, STEM, Valuing Valutazione, Competenze, Descrivere per apprezzare, Matrici, Processi, Matematica e scienze, Valorizzazione

CONFLICTS OF INTERESTS

The Authors declare no conflicts of interest.

1. Introduzione: quadri di riferimento

In questo articolo, presentiamo un lavoro di ricerca dei processi coinvolti nello sviluppo della competenza “interpretare dati e informazioni per trarre conclusioni”: si tratta di una competenza che si muove in diversi ambiti disciplinari, dalla matematica alle scienze all’educazione civica. È inoltre una delle competenze richieste per la *literacy* scientifica nel quadro di riferimento delle prove OCSE-PISA.

Nell’attuale società dell’informazione, il cittadino deve sapersi orientare nella miriade di informazioni e saper scegliere: sono pertanto necessari strumenti per analizzare e comprendere i dati, per distinguere criticamente le diverse informazioni (aggregate o meno) e le varie rappresentazioni, per utilizzare i dati e le loro rielaborazioni, per decidere in condizioni di incertezza.

Nel lavoro di progettazione dell’insegnante, l’analisi dei processi coinvolti dovrebbe essere portata avanti prima, durante e dopo l’azione didattica. Le attività proposte, le metodologie adottate e gli strumenti valutativi, co-valutativi e auto-valutativi saranno coerenti ai processi individuati come rappresentativi della disciplina e della competenza selezionata. Consapevoli che la nostra proposta non possa essere esaustiva, presentiamo una serie di proposte ed esempi di strumenti ed attività da utilizzare ed utilizzati in classe.

1.1 La competenza nelle Indicazioni Nazionali

La competenza “interpretare i dati e le informazioni per trarre conclusioni” è menzionata in più punti nel profilo delle competenze al termine del primo ciclo di istruzione, ad esempio:

«Le [...] conoscenze matematiche e scientifico-tecnologiche [dello studente] gli consentono di analizzare dati e fatti della realtà e di verificare l’attendibilità delle analisi quantitative e statistiche proposte da altri. Il possesso di un pensiero razionale gli consente di affrontare problemi e situazioni sulla base di elementi certi e di avere consapevolezza dei limiti delle affermazioni che riguardano questioni complesse che non si prestano a spiegazioni univoche. Si orienta nello spazio e nel tempo dando espressione a curiosità e ricerca di senso; osserva ed interpreta ambienti, fatti, fenomeni ... usa con consapevolezza le tecnologie della comunicazione per ricercare e analizzare dati ed informazioni, per distinguere informazioni attendibili da quelle che necessitano di approfondimento, di controllo e di verifica» (MIUR, 2013, p. 10 [allegato]).

Nell’ambito più strettamente matematico, si fa riferimento alla statistica, scienza che ragiona a partire dai dati. La statistica si occupa dello studio di fenomeni collettivi, con l’utilizzo di metodi matematici: aiuta a valutare ciò che osserviamo e a prendere decisioni sulla base delle osservazioni e dei dati rilevati; affronta ed interpreta aspetti del mondo reale, come la casualità, l’aleatorietà e l’incertezza. La statistica offre strumenti fondamentali per le scienze sperimentali, naturali ed empiriche.

Lo studio di un fenomeno collettivo si può articolare nelle seguenti fasi: progettazione dell’indagine, rilevazione dei dati, la loro elaborazione, la successiva presentazione e interpretazione. Sono tutte fasi importanti che, in accordo con i traguardi (in particolare della scuola secondaria), possono configurare percorsi o nodi fondamentali, quali per esempio il riconoscimento del contesto e della tipo-

logia di indagine, della conseguente raccolta e organizzazione con valutazioni delle rappresentazioni dei dati; l'elaborazione e le valutazioni della presentazione dei dati, in modo coerente alla interpretazione dei dati usati per decidere e scegliere.

Già dalla scuola primaria si attivano processi di lettura, interpretazioni di rappresentazioni con confronto e trasformazione da una rappresentazione (grafici a freccia, tabelle, descrizioni in forma estesa, ecc.) ad un'altra. Grande importanza hanno (o dovrebbero avere) discussioni, produzioni di ipotesi, analisi dell'andamento di una rilevazione attraverso alcuni valori medi e la loro rappresentazione.

L'analisi della competenza "interpretare dati" presenta un'ulteriore opportunità: si presta a numerosi e autentici collegamenti transdisciplinari, in particolare con l'ambito scientifico e con l'educazione alla cittadinanza. È questa un'occasione da non sottovalutare in ambito didattico, anzi da sviluppare e aggiornare: l'analisi di dati reali, anche complessi, la lettura di grafici e tabelle provenienti da contesti reali e autentici permettono di educare e stimolare lo spirito critico degli studenti.

Anche il documento del Ministero dell'Istruzione *Indicazioni Nazionali e nuovi scenari* (MIUR, 2018) sottolinea questo aspetto: si afferma che un contributo importante allo sviluppo del pensiero critico viene assegnato proprio al pensiero scientifico:

«In ambito scientifico, è fondamentale dotare gli allievi delle abilità di rilevare fenomeni; porre domande; costruire ipotesi; osservare, sperimentare e raccogliere dati; formulare ipotesi conclusive e verificarle. Ciò è indispensabile per la costruzione del pensiero logico e critico e per la capacità di leggere la realtà in modo razionale, senza pregiudizi, dogmatismi e false credenze» (MIUR, 2018)

Nella *Tabella 1* si riportano i traguardi nei documenti ministeriali che fanno riferimento alla competenza scelta, per proporre un confronto e un'analisi da più punti di vista.

<i>Disciplina</i>	Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria	Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado	Secondaria di II grado
<i>Matematica</i>	<i>Ricerca dati per ricavare informazioni e costruisce rappresentazioni (tabelle e grafici). Ricava informazioni anche da dati rappresentati in tabelle e grafici.</i>	<i>Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni.</i>	<i>Rappresenta, elabora, analizza e interpreta dati, anche calcolando indici, per descrivere situazioni e individuare caratteristiche di un fenomeno o di una situazione, eventualmente anche allo scopo di produrre ipotesi e prendere decisioni.</i>
<i>Scienze</i>	<i>L'alunno sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede succedere [...] osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande, anche sulla base di ipotesi personali, propone e realizza semplici esperimenti. Individua nei fenomeni somiglianze e differenze, fa misurazioni, registra dati significativi, identifica relazioni spazio/temporali. Individua aspetti quantitativi e qualitativi nei fenomeni, produce rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato, elabora semplici modelli.</i>	<i>L'alunno esplora e sperimenta, in laboratorio e all'aperto, lo svolgersi dei più comuni fenomeni, ne immagina e ne verifica le cause; ricerca soluzioni ai problemi, utilizzando le conoscenze acquisite. Sviluppa semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni ricorrendo, quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni.</i>	Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.
<i>Educazione Civica</i>	<i>E in grado di argomentare attraverso diversi sistemi di comunicazione. Comprende i concetti del prendersi cura di sé, della comunità, dell'ambiente. E in grado di comprendere il concetto di dato e di individuare le informazioni corrette o errate, anche nel confronto con altre fonti]. Sa riconoscere le fonti energetiche e promuove un atteggiamento critico e razionale nel loro utilizzo</i>		<i>Partecipare al dibattito culturale. Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, politici, sociali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate[.] Compiere le scelte di partecipazione alla vita pubblica e di cittadinanza coerentemente agli obiettivi di sostenibilità sanciti a livello comunitario attraverso l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.</i>
Fonti	(MIUR, 2013, 2020)	(MIUR, 2013, 2020)	(MIUR, 2010, 2020)

Tabella 1. Traguardi ministeriali per la competenza in esame.

1.2 Traguardi dell'educazione civica

L'insegnamento scolastico dell'educazione civica ha richiesto e richiede che le scuole italiane riflettano su questa disciplina trasversale (Parlamento Italiano, 2019). In particolare, è opportuno mettere in evidenza gli aspetti curriculari che interconnettono le diverse discipline con i nuclei tematici dell'educazione civica. La competenza "interpretare dati e informazioni per trarre conclusioni" trova ulteriore fondamento e possibilità di sviluppo, implementazione e approfondimento nei nuclei tematici "sviluppo sostenibile" e "cittadinanza digitale". Nella tabella 1 si riportano anche i traguardi dalle Linee Guida per l'insegnamento dell'educazione civica, alla conclusione del I e del II ciclo d'istruzione.

1.3 La competenza nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea

Nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente si trovano diversi richiami alla competenza "interpretare dati...", nei suoi diversi aspetti e sfaccettature. Facciamo qui riferimento alla parte relativa alla competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria:

«La competenza matematica comporta, a differenti livelli, la capacità di usare modelli matematici di pensiero e di presentazione (formule, modelli, costrutti, grafici, diagrammi) e la disponibilità a farlo. La competenza in scienze si riferisce alla capacità di spiegare il mondo che ci circonda [...] per identificare le problematiche e trarre conclusioni che siano basate su fatti empirici, e alla disponibilità a farlo» (Council of the European Union, 2018, p. 9).

In relazione alle conoscenze, abilità e atteggiamenti essenziali legati a tale competenza, si legge:

«Le persone dovrebbero essere in grado di svolgere un ragionamento matematico, di comprendere le prove matematiche e di comunicare in linguaggio matematico, oltre a saper usare i sussidi appropriati, tra i quali i dati statistici e i grafici [...]. Un atteggiamento positivo in relazione alla matematica si basa sul rispetto della verità e sulla disponibilità a cercare le cause e a valutarne la validità» (Council of the European Union, 2018, p. 9).

Successivamente, sempre nello stesso documento:

«Le abilità comprendono inoltre la capacità di utilizzare e maneggiare strumenti e macchinari tecnologici nonché dati scientifici per raggiungere un obiettivo o per formulare una decisione o conclusione sulla base di dati probanti. Le persone dovrebbero essere anche in grado di riconoscere gli aspetti essenziali dell'indagine scientifica ed essere capaci di comunicare le conclusioni e i ragionamenti afferenti. Questa competenza comprende un atteggiamento di valutazione critica e curiosità, l'interesse per le questioni etiche e l'attenzione sia alla sicurezza sia alla sostenibilità ambientale» (Council of the European Union, 2018, p. 9).

In questi riferimenti, leggiamo un forte richiamo alla necessità dell'utilizzo del pensiero logico-matematico-scientifico da parte del cittadino per leggere la realtà, per orientarsi nella complessità e per scegliere in modo consapevole.

1.4 LifeComp

Il quadro di riferimento *LifeComp* (Sala et al., 2020) considera le competenze «personali, sociali e di imparare a imparare» come un insieme di abilità applicabili a tutte le sfere della vita, che possono essere acquisite attraverso l'educazione formale e non formale e che possono aiutare i cittadini a prosperare nel XXI secolo. *LifeComp* offre un quadro concettuale di 3 competenze «Personal, sociali e imparare ad imparare» ciascuna ripartita, a sua volta, in 3 competenze.

In questo lavoro sono particolarmente interessate le competenze

- legate alla comunicazione (area sociale), cioè all'utilizzo di strategie di comunicazione pertinenti, di codici e strumenti specifici a seconda del contesto e del contenuto;
- collegate al pensiero critico (area dell'imparare ad imparare), ovvero alla capacità di valutare informazioni e argomenti per sostenere conclusioni motivate e sviluppare soluzioni innovative;
- connesse alla componente prevalentemente metacognitiva di gestione dell'apprendimento cioè pianificazione, organizzazione, monitoraggio e revisione del proprio apprendimento.

1.5 Altri quadri di riferimento

Troviamo ulteriore conferma sull'importanza a porre l'accento sulla competenza scelta «interpretare dati» in quadri di riferimento legati alla valutazione di competenze più propriamente disciplinari, quali il *Quadro di riferimento delle Prove INVALSI di Matematica* (INVALSI, 2018) e il *Quadro di riferimento delle Prove OCSE-PISA* (OECD, 2019): proponiamo qui alcune riflessioni di ordine epistemologico e disciplinare, che possono guidare l'azione didattica.

La presentazione e l'interpretazione dei dati costituiscono un aspetto importante della categoria "incertezza e dati". Nella scienza, nella tecnologia e nella vita reale l'incertezza è un dato di fatto: è un fenomeno centrale nell'analisi matematica di numerose situazioni problematiche, nei quali è necessario comprendere la variazione nei processi riconoscendo casualità ed errori.

Dall'esigenza di tener conto dell'incertezza sono state create la teoria della probabilità, la statistica e varie tecniche di rappresentazione e descrizione dei dati. L'incertezza permea anche la realtà quotidiana; per esempio, è presente nei pronostici scientifici, nei sondaggi, nelle previsioni del tempo e nei modelli economici.

2. Didattica e processi

2.1 Valutazione di processi

Riportiamo qui una riflessione di Freudenthal:

«La didattica considera i processi, però gran parte della ricerca educativa e quasi tutta quella che è basata è collegata all'evidenza empirica, si concentra sugli stati (o su sequenze di stati nel tempo nel caso si consideri l'educazione come sviluppo) [...]. Gli stati sono il prodotto di processi precedenti. Di fatto, i prodotti dell'apprendimento sono più facilmente accessibili all'osservazione e all'analisi di quanto non lo siano i processi. Ciò, da un lato spiega perché i ricercatori preferiscano avere a che fare con stati (o sequenze di stati), e dall'altro perché molto di questa ricerca educativa è didatticamente irrilevante» (Freudenthal, 1991, p. 87).

Queste frasi pongono l'accento su un aspetto importante della pratica didattica: si possono valutare i prodotti, in qualche modo risultati di processi precedenti; d'altra parte, si possono osservare e valutare processi, nel loro manifestarsi e svilupparsi, nell'interazione tra modi di agire, comportamenti, utilizzo di strumenti e ambiti di applicazione. Riteniamo che in una valutazione veramente for-

mativa si debbano considerare i processi in divenire, articolabili, “sgranabili”, anche progressivi, così come lo è il profilo dell’alunno.

La matrice come strumento di valutazione e co-valutazione formativa (Laboratorio RED, 2022b) permette di descrivere i processi e lo sviluppo dell’apprendimento, raccontare come avviene lo svolgersi delle azioni e la progressione della competenza. L’alunno si situa nelle diverse soglie, è consapevole di cosa ancora può fare, riflette sul modo di agire: è invitato a trovare una motivazione e un senso al suo percorso, apprezza il proprio apprendimento. Un’attività utile in tal senso potrebbe essere anche quella di confrontare matrici e descrizioni costruite dall’alunno con quelle del docente.

2.2 Processi coinvolti e componenti della competenza: una proposta

Nell’articolazione e nello sviluppo dei processi, ci rifacciamo anche all’articolazione della competenza nelle sue diversi componenti: cognitiva, operativo-agentiva, metacognitiva e socio-relazionale (Tessaro, 2012). Nella *Figura 1* illustriamo la nostra proposta di processi particolarmente significativi per la competenza scelta, classificati in base alla loro componente prevalente: si sottolinea il fatto che tale classificazione non è da intendersi in modo esclusivo e rigido.

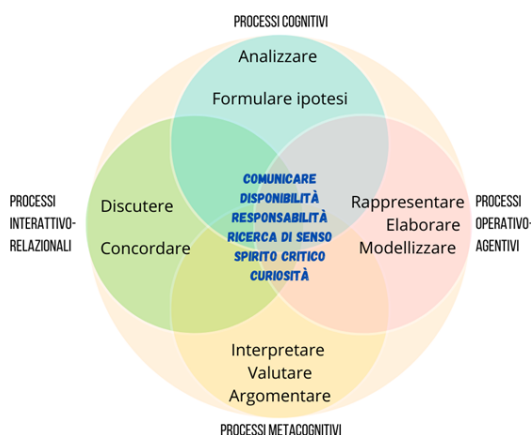


Figura 1. Processi coinvolti e componenti della competenza.

2.3 Dalla teoria alla pratica

La competenza “interpretare dati e informazioni per trarre conclusioni” richiama non solo abilità a capacità richieste allo studente, ma la loro traduzione in comportamenti e atteggiamenti.

Nello sviluppo verticale di questa competenza, si chiede allo studente di costruire tabelle e grafici, ricercare differenze e regolarità in un insieme di dati, fino ad arrivare all’analisi di insiemi di dati complessi. Non si tratta solo di conoscere e applicare procedure: viene richiesto di comprendere e gestire l’incertezza delle misure, di valutare se le procedure siano appropriate e se le conclusioni successive siano pertinenti. Lo spirito critico e la capacità di argomentazione vengono chiamate in causa, soprattutto se si analizzano dati e informazioni collegate all’at-

tualità o a tematiche in qualche modo vicine alla realtà degli studenti. Le riflessioni esposte sopra e la sintesi presente nell'immagine 1 fanno emergere i processi ricorrenti che dovrebbero, a nostro parere, guidare l'azione didattica e valutativa, nella competenza "interpretare dati..."

È importante non sottovalutare l'importanza della condivisione di obiettivi, processi sottesi e strumenti valutativi: la co-valutazione diventa un'occasione per l'alunno di comprendere dove sta andando, di attribuire senso e significato al suo apprendimento. L'acquisizione di consapevolezza dello studente rispetto al suo percorso diventa un aspetto fondamentale, per rendere l'apprendimento veramente autentico e la valutazione orientativa.

Nella scuola primaria si possono analizzare situazioni vicine alla vita degli studenti, che variano in dipendenza del contesto, ad esempio all'interno di una classe (sport praticato, mezzo di trasporto, ecc.) oppure in base al momento in cui si effettuano rilevazioni. Si possono stimolare osservazioni su distribuzioni diverse, sulla variabilità dei dati, sul ruolo di valori indice (medie). Quantificare il fenomeno attraverso valori indice permette di descrivere variabilità, dispersione e decidere eventuali intervalli di tolleranza, individuare modelli, ovvero rappresentazioni analoghe e decidere la rappresentazione migliore. La formalizzazione con linguaggi diversi richiede la sintesi, il fare stime e scelte su cosa scartare o cosa ancora ricercare.

Sin dalla scuola primaria si possono riconoscere situazioni che variano al variare di determinate condizioni, come ad esempio nuove misurazioni (nuove informazioni), contesto, tempo, proprietà. Si possono stabilire relazioni tra dati ma anche tra distribuzioni con uguale oggetto di indagine (ad esempio; caratteristiche di una classe in merito a sport preferito, alle abitudini alimentari, ecc.), oppure con una raccolta dati più numerosa o effettuata in un diverso contesto (piccolo comune, grande città, ecc.).

Agli alunni della scuola secondaria si possono presentare dati che si riferiscono ad una prospettiva maggiormente locale o globale: particolarmente interessanti possono essere la raccolta o le analisi di rilevazioni di dati ambientali o di dati statistici raccolti da ISTAT. In tal modo, si allarga il campo di indagine per quanto riguarda sia i contesti osservati, sia gli strumenti utilizzati per la formalizzazione.

3. Strumenti di valutazione per descrivere e dare valore all'apprendimento

3.1 Matrice "elaborare e interpretare dati"

La matrice è uno strumento per descrivere: per ulteriori riferimenti ed esempi si rinvia ai siti dell'Associazione RED già citati. La matrice che presentiamo può essere considerata trasversale alle discipline matematica e scienze. Vi si trovano processi rappresentativi, collegati alla componente di competenza prevalente, processi correlati, che specificano ulteriormente l'attivazione della competenza nelle situazioni previste; infine, si trovano le descrizioni delle soglie, in cui l'alunno può riconoscersi e con le quali possono essere descritti i processi che si sono visti attivati (Laboratorio RED, 2022b; Tessaro, 2012).

Dimensione	Processi rappresentativi	Processi correlati	SOGLIA 1	SOGLIA 2	SOGLIA 3	SOGLIA 4
Dimensione cognitiva	Analizzare caratteristiche, stabilire relazioni e individuare dati	Riconoscere situazioni di incertezza (Individuare informazioni e dati; confrontare i dati in base a caratteristiche e variabilità; classificare secondo categorie; stabilire relazioni con altre distribuzioni)	Ricava le prime informazioni dalla analisi di tabelle e grafici.	Individua le informazioni presenti in tabelle e grafici: i dati significativi per il fenomeno considerato, le caratteristiche che accomunano i dati.	Individua le informazioni presenti in tabelle e grafici: i dati non (o poco) significativi per la ricerca considerata, le caratteristiche dei dati.	Individua e confronta le informazioni in tabelle e grafici, individua la variabilità
			Distingue tra indagini qualitative e quantitative.		Individua alcune tipologie di rappresentazione per evidenziare le caratteristiche dei dati.	Sceglie la rappresentazione più opportuna, lo strumento di rilevazione ed i valori significativi dell'andamento
			Riconosce il contesto di ricerca ed il campione		Confronta rappresentazioni e dati, individuando analogie e differenze	Confronta rappresentazioni, dati, contesti (periodi e zone, tipologie...), individuando analogie e differenze
Dimensione operativo-agentiva	Elaborare	Quantificare per descrivere l'andamento del fenomeno (utilizzando i valori indice di posizione e dispersione; manipolazioni dei dati con strumenti anche informatici; intervalli di tolleranza e frequenze)	Determina i valori medi, la dispersione	Determina i valori medi, opera un primo confronto, calcolando incrementi assoluti e alcune percentuali	Determina i valori indice e li confronta e li confronta per quel contesto	Descrive l'andamento del fenomeno attraverso il calcolo di valori medi e/o valori indice, percentuali, cifre significative
	Modellizzare (modellare) Per inquadrare e rilevare il fenomeno	Rappresentare (con curve, grafici, approssimazioni)	Inserisce i dati in classi secondo una caratteristica comune che descrive	Ordina i dati e trasforma, in rilevazioni quantitative, da tabella a grafico indicato	Utilizza la rappresentazione e i valori più opportuni per descrivere il fenomeno	Formula ipotesi e stime per inquadrare il fenomeno in base ad aspetti più significativi (contesto/zona, tematica ad esempio CNI nati o meno in Italia, tempo)
Dimensione metacognitiva	Valutare la significatività dei valori indice e la variabilità per prendere decisioni	Sintetizzare (formulare ipotesi, formalizzare)	Descrive giustificando alcune caratteristiche del fenomeno rispondendo a domande.	Propone domande per approfondire, dopo il confronto tra due rilevazioni di uno stesso fenomeno.	Argomenta analogie e differenze tra rilevazioni (variabilità, cifre significative, numerosità...)	Argomenta analogie o differenze con rilevazioni analoghe, rilevando la "relatività" dei dati (cioè il loro legame con il contesto o l'aspetto considerato nella aggregazione)
		Decidere ulteriori passi: in base a modelli analoghi, a necessità di ampliamenti: decidere come forma di comunicazione			Propone ipotesi e ricerca per inquadrare il fenomeno in base a valori assoluti e valori in percentuale, tematiche, tempo	Organizza i dati (aggregati o scorporati) e utilizza la rappresentazione più opportuna per descrivere il fenomeno

Tabella 2. Matrice del nodo processuale "Elaborare e interpretare dati".

In merito al significato delle soglie (iniziale, praticante, funzionale, rilevante, innovativa) si rinvia a Tessaro (2012): nelle descrizioni di ciascuna soglia l'Autore fa riferimento ai modi d'uso dei processi, ai tipi di situazione, all'autonomia, al ruolo dell'insegnante.

Nella *Tabella 2*, i verbi riportati in ciascun incrocio sono semplici suggerimenti per l'insegnante che deve formulare i descrittori.

3.2 Uso di matrici per documentare un percorso

L'uso di matrici è stato sperimentato anche in un momento particolare, per la valutazione del percorso degli alunni al termine della classe terza di Scuola Secondaria di I grado. A giugno del 2021, gli alunni che terminavano il primo ciclo di istruzione hanno svolto l'esame conclusivo in modo non tradizionale, a causa della pandemia di Sars-CoV-2.

Agli alunni è stata assegnata una tematica sulla quale presentare un elaborato: per la valutazione, l'*Ordinanza Ministeriale 52/2021* richiamava esplicitamente «il profilo finale dello studente presente nelle Indicazioni nazionali, con particolare attenzione alle capacità di argomentazione, di risoluzione di problemi, di pensiero critico e riflessivo, nonché su livello di padronanza delle competenze di educazione civica» (MI, 2021). Altrettanto esplicito era la richiesta di accertare il livello di padronanza degli obiettivi e dei traguardi di competenza delle Indicazioni nazionali, tra i quali quelli relativi alle competenze logico matematiche.

Per tener traccia del percorso e delle competenze messe in gioco, sono state utilizzate delle matrici, condivise con gli studenti. Gli strumenti digitali hanno favorito la condivisione e il monitoraggio dei materiali, dei criteri e dei feed-back. L'esperienza è tuttora oggetto di un manoscritto inedito (Lazzaro et al., 2021).

Per registrare e tenere traccia del percorso degli studenti, sono stati utilizzati degli strumenti elaborati all'interno di un gruppo di lavoro dell'Associazione RED. La *Tabella 3* la matrice valutativa utilizzata (Laboratorio RED, 2019), relativa ai processi messi in moto nelle attività e nei compiti. In questo lavoro, la componente interattivo-relazionale è stata trascurata nella matrice valutativa, poiché il lavoro era prevalentemente individuale in quanto collegato all'elaborato d'esame. In fase di supporto reciproco, tuttavia, sono state raccolte alcune osservazioni riguardo alla capacità di fornire supporto e aiuto ai compagni, oltre alla capacità in alcuni casi di supporto nella risoluzione di problemi.

<i>Dimensione competenza</i>	INDICATORI	LIVELLI / SOGLIE	Esordiente (imitazione consapevole)	Principiante (adattamento al contesto)	Standard (realizzazione finalizzata)	Rilevante/Eccellente (Specificità personale/Innovazione creativa)
<i>Cognitiva</i>	INDIVIDUARE DATI <ul style="list-style-type: none"> • descrivere e raccogliere dati; • riconoscere dati/informazioni utili; • analizzare dati e informazioni: selezionare, organizzare, rielaborare; • riconoscere conoscenze scientifiche pertinenti alla tematica; • proporre ipotesi; • creare collegamenti 		Individua i dati collegati alla tematica, riconoscendo le informazioni utili in materiale strutturato	Individua i dati collegati alla tematica, selezionando le informazioni utili tra un insieme di materiali	Individua i dati collegati alla tematica, organizzando le informazioni utili in modo efficace	Individua i dati collegati alla tematica, <i>creando un elaborato e collegamenti originali</i>
<i>Operativo-cognitiva</i>	ELABORARE <ul style="list-style-type: none"> • usare linguaggi specifici (simbolico, grafico, etc.); • utilizzare modelli; • trasformare i dati da una rappresentazione all'altra 		Elabora ripetendo schemi e linguaggi noti	Elabora adattando modelli e linguaggi noti	Elabora trasformando modelli e linguaggi <i>in modo personale</i>	Elabora usando modelli e linguaggi <i>in modo innovativo e creativo</i>
<i>Metacognitiva</i>	INTERPRETARE DATI E FENOMENI, ARGOMENTARE <ul style="list-style-type: none"> • ricostruire il percorso • motivare e giustificare affermazioni, scelte e collegamenti • trarre conclusioni adeguate 		Interpreta i dati, ricostruendo il percorso	Interpreta i dati, motivando le affermazioni e le scelte effettuate	Interpreta dati e fenomeni, giustificando affermazioni, scelte e collegamenti, trando conclusioni in modo personale	Interpreta dati e fenomeni, argomentando le proprie scelte, opinioni e conclusioni

Tabella 3. Matrice valutativa utilizzata durante l'esperienza svolta in una classe terza di scuola Secondari di I grado (anno scolastico 2020-2021).

3.3 Altri strumenti

Parallelamente alla matrice, è stata utilizzata una griglia di osservazione delle dimensioni (Laboratorio RED, 2022a): le dimensioni dell'apprendimento qui analizzate sono l'autonomia dell'alunno, la tipologia della situazione affrontata, le risorse mobilitate e la continuità nella manifestazione dell'apprendimento (MI, 2020).¹

La griglia di osservazione ha permesso di registrare in modo strutturato atteggiamenti e comportamenti degli alunni relativi alle dimensioni dell'apprendimento, secondo livelli/soglie. Si è rivelato uno strumento indispensabile in vista della valutazione degli apprendimenti: le dimensioni rappresentano le condizioni che favoriscono il saper agire in modo efficace in situazione. L'analisi delle dimensioni (che rappresentano atteggiamenti, comportamenti, guidano e rivelano processi) guida pure la progettazione del docente per una comprensione di come definire attività, attrezzare strumenti e risorse, porre attenzione ad aspetti di responsabilità e motivazione ad apprendere.

Fondamentale è l'attenzione alle situazioni costruite dal docente e nelle quali

¹ Benché intesa per la Scuola Primaria, l'Ordinanza Ministeriale 172/2020 è ritenuta indicativa anche per la Scuola Secondaria di I grado.

agisce l'allievo. Anche le situazioni sono risorse: inizialmente per dare fiducia (situazioni personali e prossimali) in quanto lo studente porta a termine compiti in contesti più familiari e conosciuti; successivamente per "lanciare una sfida" che è quella di farlo muovere in situazioni aperte, più complesse, dove intervengono processi di transfer, ricostruzione, generalizzazione. Si tratta quindi di mettere in atto una progettazione varia e molteplice, che tenga conto dello sviluppo offerto all'apprendimento possibilmente in tutte le direzioni.

4. Conclusioni

In questo lavoro abbiamo cercato di portare riflessioni concrete a sostegno di attività transdisciplinari in verticale. A conclusione del lavoro, vorremmo sottolineare alcuni aspetti in particolare. Prima di tutto, abbiamo cercato di sottolineare l'importanza dell'analisi disciplinare e delle conoscenze epistemologiche come base per l'azione didattica. Il docente deve esercitare una scelta consapevole di cosa privilegiare in quali contesti, per bisogni diversificati (Brunetta & Lazzaro, 2021).

In secondo luogo, riteniamo sia da perseguire la ricerca di strumenti valutativi, per una concreta valutazione formativa e orientativa, osservando la loro concreta fruibilità. Riteniamo fondamentale di poter disporre di strumenti vari e condivisi, per tener traccia del percorso degli studenti, analizzando i processi da loro attivati, le loro modalità di lavoro e i loro atteggiamenti nei confronti del compito.

Infine, rinnoviamo l'importanza di riflettere sulle *LifeComp* e sulla Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 2018 che offrono la possibilità di leggere le discipline in modo diverso e innovativo, in una prospettiva di formazione del cittadino, di apprendimento significativo e collegato con la realtà senza tralasciare la specificità disciplinare, incardinandole a contesti disciplinari che acquistano in questo modo (maggiore) significatività.

Riferimenti bibliografici

- Brunetta, A., & Lazzaro, D. (2021). L'esame di Stato nel I ciclo in tempo di pandemia. Resoconto di un'esperienza di valutazione delle competenze logico-matematiche nell'elaborato d'esame. *L'insegnamento Della Matematica e Delle Scienze Integrate*, 44(Novembre+Dicembre Sez. A+B), 530–541.
- Council of the European Union. (2018). Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*, C 189, 1–13.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers.
- INVALSI, I. N. per la V. del S. E. di I. e di F. (2018). *Quadro di riferimento delle prove INVALSI di matematica*. https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/file/QdR_MATEMATICA.pdf
- Laboratorio RED, R. E. e D. (2019). Il progetto 'matrici per valutare'. *Matrici x valutare*. <https://matricixvalutare.jimdofree.com/>
- Laboratorio RED, R. E. e D. (2022a). *Strumenti* [Workflow]. https://wakelet.com/@Laboratorio_Valutazione3441. <https://wakelet.com/wake/YEoZy0aeqTUgmZyblpYxy>
- Laboratorio RED, R. E. e D. (2022b, August 30). *Laboratorio RED* [Academic website]. <https://www.didattica-red.it/wp/laboratorio-red-2/laboratorio-red/>
- Lazzaro, D., Torcellan, F., & Brunetta, A. (2021). *Per un reale cambiamento culturale nella valutazione della scuola primaria* [Unpublished manuscript]. https://www.researchgate.net/publication/349948826_PER_UN_REALE_CAMBIAMENTO_CULTURALE_NELLA_VALUTAZIONE_DELLA_SCUOLA_PRIMARIA

- MI, M. dell'Istruzione. (2020). *Ordinanza Ministeriale del 4 Dicembre 2020, n. 172: Valutazione periodica e finale degli apprendimenti delle alunne e degli alunni delle classi della scuola primaria (R.0000172.04-12-2020)*. Ministero dell'Istruzione. https://www.istruzione.it/valutazione-scuola-primaria/allegati/ordinanza-172_4-12-2020.pdf
- MI, M. dell'Istruzione. (2021). *Ordinanza Ministeriale del 3 Marzo 2021, n. 52: Esami di Stato nel primo ciclo di istruzione per l'anno scolastico 2020/2021 (R.0000052.03-03-2021)*. Ministero dell'Istruzione. <https://www.miur.gov.it/-/ordinanza-ministeriale-n-52-del-3-marzo-2021>
- MIUR, M. dell'Istruzione dell'Università e della R. (2010). Direttiva 15 luglio 2010: Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli istituti tecnici a norma dell'articolo 8, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 88. (Direttiva n. 57) (10A11375). *Gazzetta Ufficiale Supplemento Ordinario*, 222. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/09/22/10A11375/sg>
- MIUR, M. dell'Istruzione dell'Università e della R. (2013). DM 16 novembre 2012, n. 254: Regolamento recante indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, a norma dell'articolo 1, comma 4, del decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n. 89. (13G00034). *Gazzetta Ufficiale Serie Generale*, 30. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2013/02/05/13G00034/sg>
- MIUR, M. dell'Istruzione dell'Università e della R. (2018). *Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari*. <https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Indicazioni+nazionali+e+nuovi+sce-nari/>
- MIUR, M. dell'Istruzione dell'Università e della R. (2020). *Decreto Ministeriale del 22 giugno 2020, n. 35: Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica ai sensi dell'articolo 3 della legge 20 agosto 2019, n. 92 (A00GABMI/R.0000035.22-06-2020)*. MIUR. <https://www.miur.gov.it/-/inviata-alle-scuole-le-linee-guida-per-l-insegnamento-dell-educazione-civica-azzolina-studio-della-costituzione-sviluppo-sostenibile-cittadinanza-digi>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Parlamento Italiano. (2019). Legge 20 agosto 2019, n. 92: Introduzione dell'insegnamento scolastico dell'educazione civica (19G00105). *Gazzetta Ufficiale Serie Generale*, 195. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/08/21/19G00105/sg>
- Sala, A., Punie, Y., Garkov, V., & Cabrera Giraldez, M. (2020). *LifeComp: The European Framework for Personal, Social and Learning to Learn Key Competence*, EUR 30246 EN. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/922681>
- Tessaro, F. (2012). Lo sviluppo della competenza: Indicatori e processi per un modello di valutazione. *Formazione & insegnamento*, 10(1), 105–120. https://doi.org/10.7346/-fei-X-01-12_10