

BRICKS | DALLA RETE

Valutazione partecipata degli ecosistemi scolastici

a cura di:

Carlo Giovannella



Valutazione partecipata; Ecosistemi scolastici; Smartness; Well-being; e-maturity

Introduzione

La valutazione dei contesti educativi (ecosistemi di apprendimento), e in particolare di quelli scolastici, è una pratica che si è affermata e sviluppata nel corso degli ultimi cinquanta anni ma che ancora non ha prodotto una standardizzazione, anche perché la cultura della valutazione (Evaluative Thinking [1]) è ancora scarsamente diffusa, in particolare nel nostro paese.

La mancanza di standardizzazione e di adeguate linee guida rende le pratiche valutative degli ecosistemi di apprendimento un processo molto complesso da realizzare, che richiederebbe la preliminare acquisizione di una piena consapevolezza sul da farsi e, quindi, la capacità di fornire, già in fase progettuale, risposte a molti quesiti, quali ad esempio: quale lo scopo del valutare? Chi deve valutare? Quali gli indicatori da utilizzare? Quali i riferimenti con cui confrontarsi?

Molte le possibili finalità del valutare [2]: catturare i bisogni di una comunità; monitorare l'andamento dei processi e verificare l'entità dei miglioramenti aspettati per rilevare eventuali problematiche; rilevare l'impatto effettivamente prodotto dalle azioni di miglioramento, anche al fine di determinare il rapporto costo-benefici generato dall'impiego di risorse umane ed economiche (utile, ad esempio, in una rendicontazione sociale "evidence based").

Ad ogni modo, qualsiasi siano le finalità di un processo di valutazione è fuori di dubbio che un aspetto fondamentale di tale processo è l'individuazione degli indicatori da utilizzare. E' fondamentale sia nello svolgimento di indagini conoscitive utili a sostenere una progettazione ben strutturata; che nell'individuazione dei fattori che influenzano l'implementazione di azioni di miglioramento al fine di poter cogliere potenziali viscosità e barriere; che, infine, per determinare l'impatto prodotto dai processi messi in campo dal contesto educativo, anche ai fini di una comunicazione efficace nei confronti dei portatori di interesse.

La realizzazione di processi di valutazione, dunque, risulta essenziale ai fini del buon funzionamento e del miglioramento di un qualsivoglia ecosistema di apprendimento. Proprio per questo tali processi non possono essere il frutto di azioni estemporanee condotte da personale non adeguatamente formato che, come spesso accade, esegue pedissequamente indicazioni fornite da un'entità centrale al solo scopo di ottemperare a degli obblighi imposti dall'alto ("top-down"), senza tener conto delle peculiarità del contesti e delle aspettative delle comunità di riferimento.

Ciò non di meno, anche a causa della scarsa diffusione di un'adeguata cultura della valutazione, può risultare estremamente utile l'adozione di framework valutativi che consentano di disporre di punti di riferimento (esiti aggregati su scala regionale, nazionale, etc..) con i quali potersi confrontare per stimolare la riflessione a livello locale e favorire pratiche progettuali volte al miglioramento di un determinato ecosistema educativo. Vale la pena sottolineare che disporre di punti di riferimento è ben diverso da produrre classifiche (ranking) che, usualmente, hanno il solo scopo di stimolare la competizione. Uno stimolo che può risultare molto dannoso, ad esempio, nei processi di autovalutazione, a causa dei bias di obiettività che potrebbe indurre. Le pratiche valutative, infatti, non dovrebbero mai

essere realizzate al solo scopo di punire o premiare ma, piuttosto, come un momento utile ad approfondire la conoscenza del contesto per poter individuare possibili direzioni di miglioramento.

Assumere una tale prospettiva, tuttavia, non è sufficiente a fornire risposte alle domande preliminari ad un processo di valutazione elencate più sopra. Ciò perché una qualsiasi pratica di valutazione presuppone e dipende dall'individuazione di un modello di contesto di apprendimento e, ancor di più, dalla definizione degli obiettivi associabili ai processi che esso mette in campo.

Ad esempio, nei modelli in cui ci si focalizza sul raggiungimento di livelli prestazionali standardizzati la tendenza è quella di imporre metodologie di verifica "top-down" che devono essere messe in pratica da nuclei di valutazione interni, salvo poi sottoporre, a campione, le auto-valutazioni al vaglio di commissioni esterne, con lo scopo di individuare i correttivi necessari per poter raggiungere le prestazioni aspettate da chi ha proposto/imposto le metodologie di valutazione. In tali approcci valutativi, usualmente si tende a ridurre al minimo l'ascolto di coloro a cui sono destinati i processi educativi - gli studenti - e dei portatori di interesse delle comunità di riferimento, quali le famiglie e le entità operanti sul territorio; attori, questi ultimi, con i quali, usualmente, si cerca di sviluppare proficue collaborazioni (vedi il caso delle scuole che hanno stipulato un patto di comunità [3-6]). Un esempio concreto di tale approccio è rappresentato dal RAV (Rapporto di Auto-Valutazione) [7], framework valutativo realizzato da un'entità centrale per imporre nelle scuole (in modalità "top-down") la realizzazione di un processo di autovalutazione e l'innescò di un processo di miglioramento, finalizzato principalmente all'ottenimento di migliori prestazioni nello sviluppo delle competenze chiave europee [8] e nelle prove standardizzate (vedi prove INVALSI [9], il cui scopo primario è quello di consentire una comparazione tra sistemi nazionali basata sul livello delle competenze di base acquisite dagli studenti) [10]. Ad onor del vero il RAV prevederebbe anche: a) una valutazione delle pratiche gestionali e organizzative della scuola, anche se, spesso, il tutto si riduce ad una riflessione sul PTOF (Piano Triennale dell'Offerta Formativa) quale strumento per il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati, di interesse per le comparazioni internazionali; b) la possibilità di integrare il questionario di valutazione predisposto a livello centrale con domande relative ad altri aspetti rilevanti per uno specifico ecosistema di apprendimento; purtroppo, però, questa possibilità resta inesplorata dalla maggior parte dei nuclei interni di autovalutazione (NIV). Il RAV, infatti, tende, se non proprio a trascurare, a minimizzare molti aspetti rilevanti per la determinazione della *smartness* (vedi prossima sezione) di un ecosistema scolastico, come ad esempio il rapporto con le famiglie e il territorio e lo sviluppo di un loro adeguato livello di corresponsabilizzazione finalizzato al miglioramento dei processi educativi. Tanto è vero che è rarissima la pratica di raccogliere sistematicamente le opinioni dei genitori e dei portatori di interesse che insistono nel territorio di pertinenza (un'eccezione è rappresentata dai questionari per studenti e genitori proposti all'interno dei progetti VALES e VM [11], che non rappresentano una pratica sistematizzata a livello nazionale). Completamente trascurata, poi, è l'identificazione dei nessi di causalità tra fattori, particolarmente evidente nella valutazione dei *risultati a distanza* che non vengono collegati in alcun modo ai molti fattori che potrebbero influenzarli. Un ulteriore problema, di non poco conto per questo tipo di approccio autovalutativo "top-down" è la sostenibilità di un processo di analisi critica dei RAV prodotti dalle scuole demandato a nuclei di valutatori esterni (NEV, usualmente composti da tre

persone). Il riesame critico si rende necessario soprattutto a causa del bias causato dalla tendenza ad autovalutarsi più generosamente del dovuto per fornire una migliore immagine della scuola (autovalutazione quale strumento di rappresentazione e comunicazione positiva nei confronti dei portatori di interesse). Tale esame critico, però, a causa delle limitate risorse a disposizione - sia economiche che di personale - può essere svolto solo per un campione limitato di scuole. Un ulteriore problema di questo tipo di riesame critico operato dai NEV può essere individuato in un ulteriore bias provocato dal focus dell'analisi che tende a restare abbastanza confinata nell'ambito degli obiettivi di interesse per l'entità centrale che ha predisposto lo schema valutativo, ovvero lo sviluppo delle competenze chiave europee e, soprattutto, gli esiti delle prove INVALSI.

E' evidente, dunque, che serve la definizione di un framework valutativi in grado di essere di supporto al RAV, ad esso integrabile, e in grado di coinvolgere tutti i portatori di interesse dei processi educativi.

Il panorama internazionale

A livello internazionale i temi della valutazione applicata alle organizzazioni (in particolare agli ecosistemi di apprendimento) e quello dello sviluppo di una cultura della valutazione all'interno di tali organizzazioni sono considerati temi di grande attualità, nonché dei veri e propri fattori chiave per il successo di programmi e iniziative, per la realizzazione di piani di miglioramento e per poter prendere decisioni in maniera informata (evidence based decision-making) [2].

All'interno di un'ampia letteratura rintracciabile nella rete, è possibile individuare alcuni articoli chiave che illustrano sia le varie fasi storiche che ha attraversato lo sviluppo della valutazione applicata alle scuole (in quanto organizzazioni), che i principali modelli di valutazione maggiormente in voga oggi [12].

Per quel che concerne le fasi storiche si evidenzia come le pratiche valutative si siano sviluppate inizialmente in ambito anglosassone alla fine del XVIII secolo, forse a causa dell'influenza del positivismo ma anche a causa della richiesta di evidenze da parte di una società "concreta" ampiamente influenzata dalla rivoluzione industriale. Già nel XIX secolo vennero introdotti: approcci valutativi mirati alla verifica di competenze base quali il saper leggere, scrivere e far di conto [13], ovvero i contenuti base delle odierne prove INVALSI; la valutazione delle performance degli studenti allo scopo di valutare la qualità del contesto scolastico e dei processi da esso implementati [14]; le valutazioni comparative tra scuole [14]. E' stato poi nella cosiddetta "Tylerian Age" (1930-45) che la valutazione è stata indissolubilmente connessa alla definizione di obiettivi e alla verifica dei risultati aspettati e, in parte, agli esiti a lungo termine [14,15]. Nelle decadi successive la valutazione iniziò ad interessarsi anche della relazione esistente tra raggiungimento degli obiettivi e risorse investite [16]. Per inciso, è questo un aspetto troppo spesso trascurato nelle valutazioni di sistema e che sarebbe estremamente necessario potenziare per valutare l'impatto prodotto dai copiosi investimenti che degli ultimi anni sono stati assegnati a progetti incentrati sul miglioramento sia dei processi di apprendimento che dei processi gestionali e sul supporto che le tecnologie digitali potrebbero fornire al miglioramento di tali processi (vedi progetti europei, PNRR, etc.).

E' solo a partire dagli anni ottanta, però, che in ambito valutativo si sviluppa un focus sulla definizione di standard, da applicare anche al personale scolastico. Da allora, secondo Hogan [12], gli approcci valutativi si sono progressivamente diversificati sia per il focus - ad esempio sulla valutazione degli obiettivi (anche in termini di efficacia) piuttosto che sulle tematiche di interesse per il miglioramento della gestione, etc. - che per la tipologia degli attori coinvolti - ad esempio esperti (valutazione esterna) piuttosto che attori protagonisti (es. docenti e studenti) e portatori di interesse (famiglie, etc.). Tuttavia, in questi ultimi decenni non sembrerebbe che siano stati prodotti sforzi significativi nello sviluppo di approcci sistemici, sia in termini dei costrutti da valutare che in termini di partecipazione alla valutazione dei vari attori protagonisti e portatori di interesse. Per tale ragione, alcuni di questi approcci sono stati spesso sottoposti a critiche perché non in grado di cogliere tutte le dimensioni rilevanti per un ecosistema di apprendimento e/o tutte le ricadute significative prodotte da un determinato progetto/ programma/attività.

Nonostante tali limiti, le varie tipologie di approcci sviluppati dagli anni ottanta ad oggi hanno prodotto un certo numero di framework che vengono presi a riferimento per la realizzazione di processi di valutazione. Tra i più popolari si possono annoverare, il CIRO (context, input, reaction, outcomes) [17] che considera il contesto in termini di bisogni, cultura e obiettivi, e pone l'accento sulla progettualità, le aspettative degli studenti, e gli esiti del processo; il modello di Kirkpatrick [18] che integra la percezione degli studenti alla misura delle ricadute sulle loro conoscenze e abilità, oltre che sul miglioramento degli aspetti organizzativi; il modello di Phillips [16] che rispetto al precedente aggiunge la valutazione del ritorno dell'investimento (ROI); il CIPP (context, input, process, and product) [19] che per quanto possa apparire non distante dal CIRO sembrerebbe essere uno dei più sistemici, dal momento che pone in relazione obiettivi ed esiti con l'accettabilità sociale, il contesto culturale e l'adeguatezza tecnologica del contesto educativo.

Tutti i framework sopra citati - con parziale eccezione dell'ultimo - tendono, però, ad essere carenti sul quel che attiene la valutazione della capacità del contesto educativo di trarre vantaggio dall'utilizzo delle tecnologie digitali (maturità digitale). Su tale tematica, come già descritto in precedenza [20], in letteratura si possono reperire il tentativo di elaborazione di un modello sufficientemente strutturato effettuato by Sergis & Sampson [21] e il modello DigCompOrg [22] elaborato dal JRC-IPTS dell'Unione Europea. Il secondo può essere utilizzato per condurre un processo di autovalutazione della maturità digitale sia a livello individuale che di contesto grazie ad un apposito strumento on-line chiamato SELFIE [23]. Tuttavia, come già segnalato in [20], tale strumento non è utilizzabile per valutare ecosistemi regionali e/o nazionali e non offre punti di riferimento con i quali confrontarsi, dal momento che non è consentito l'accesso alla visualizzazione dei risultati aggregati. Queste alcune delle ragioni che, di recente, hanno spinto Giovannella et al. [20] a sviluppare un nuovo framework per la valutazione della maturità digitale.

La prossima sezione descriverà, brevemente, l'ultima versione di un framework valutativo integrato volto a superare le criticità sopra elencate, frutto di dieci anni di costante revisione e miglioramento. Nella

sezione successiva verrà mostrato tale framework a lavoro in uno studio di caso che ha coinvolto due scuole superiori della città di Roma. Come vedremo il suo utilizzo consente di coinvolgere nei processi di valutazione tutti i portatori di interesse (valutazione partecipata) e, altresì, di produrre una serie di punti di riferimento sia per altri ecosistemi di apprendimento che volessero utilizzare lo stesso framework per autovalutarsi, che per monitorare l'evoluzione di un dato ecosistema rispetto alle azioni intraprese a seguito, ad esempio, di un piano di miglioramento (misura dell'impatto), fornendo, così, una base informativa solida utile alla redazione di una rendicontazione sociale fondata su evidenze.

Si mostrerà, inoltre, come l'impostazione data ai questionari consenta anche di studiare le relazioni causali esistenti tra gli indicatori utilizzati per determinare la *smartness*, il benessere individuale e la maturità digitale (*e-maturity*) dell'ecosistema di apprendimento.

L'articolo si concluderà con un breve sezione dedicata ad alcune considerazioni finali.

Il framework valutativo: *smartness*, *wellbeing* e maturità digitale (*e-maturity*)

La descrizione che segue sarà estremamente sintetica perché il framework valutativo utilizzato in questo studio è stato già descritto nelle sue linee generali in un precedente articolo pubblicato in questa rivista [20]. Trattasi di un framework valutativo incentrato sul benessere degli attori del processo educativo che considera tutte le macro aree tematiche utilizzate dai framework citati nella precedente sezione (ad esclusione dei ritorni dell'investimento, ROI), e li integra in un unico costrutto multilivello, chiamato *smartness* (vedere fig. 1), che include sia i fattori rilevanti nella determinazione del benessere inducibile negli individui dalle qualità del contesto (in grigio) che quelli che contribuiscono alla definizione del benessere psicologico individuale (teoria SDT [24]: autonomia - competenze - *relatedness* o relazionalità).

Fig. 1 mostra come la *relatedness* coincida con il bisogno di interazioni sociali soddisfacenti, che possono essere considerate alla base dell'apprezzamento pubblico e dell'autostima e come, altresì, i livelli più alti della piramide della *smartness* siano connessi alla capacità del tecnosistema di generare nell'individuo uno stato di forte coinvolgimento, ovvero di *flow* [25]. Tale stato, come noto, è collegato al livello di soddisfazione personale che, a sua volta, si nutre della sensazione del poter operare in maniera competente e sentirsi, dunque, adeguati a rispondere alle sfide presentate dal contesto operativo, sfide che, di ritorno, possono produrre un'ulteriore crescita del livello di competenza percepito. Il forte coinvolgimento e la sensazione di adeguatezza nell'affrontare sfide presentate dal contesto stimolano anche il senso di autonomia, il livello della motivazione estrinseca e, quindi, il senso di appagamento (capace di stimolare anche la motivazione interna).



Figura 1 - Piramide ASLERD della *smartness-wellbeing* di un ecosistema centrato sulle persone, a partire dalla quale è possibile costruire un processo di valutazione partecipata di un ecosistema per l'apprendimento [32,33], quale quello scolastico [26,29]

Tale framework può essere integrato con quello utile a valutare il livello di maturità digitale dell'ecosistema di apprendimento (vedere fig. 2). E' importante sottolineare che la maturità digitale potrebbe essere valutata come costruito a sé stante, ma è preferibile, e consigliabile, effettuare una valutazione integrata di *smartness* e *e-maturity* perché molti dei fattori che determinano la seconda intervengono anche nella determinazione della prima.

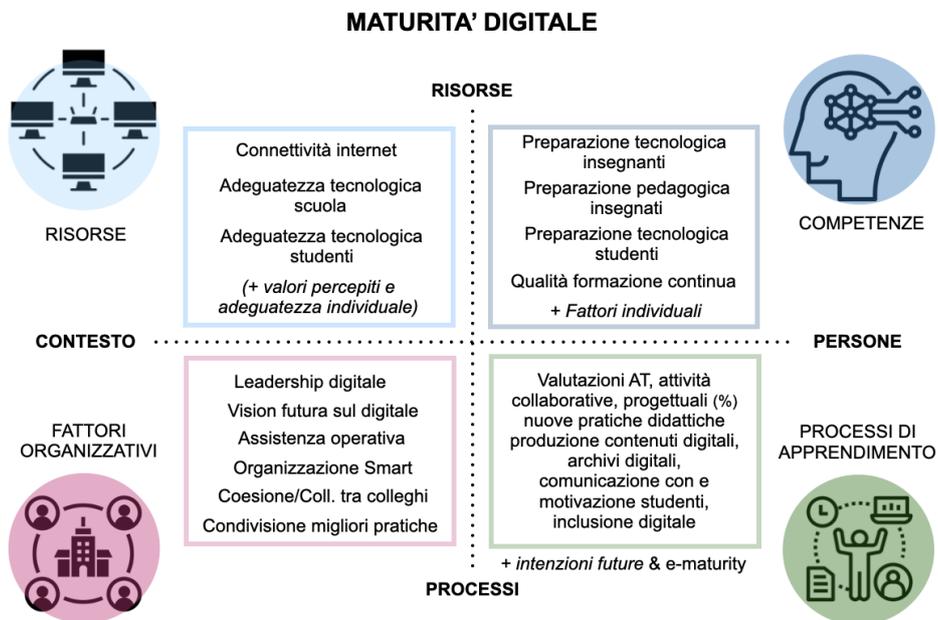


Figura 2 - Ambiti e fattori che contribuiscono alla definizione del costrutto *maturità digitale (e-maturity)* dell'ecosistema scolastico ripartiti per blocchi: Infrastrutture, Competenze, Fattori organizzativi, Processi di apprendimento.

Il risultato finale dell'integrazione dei due framework è quello illustrato nella tabella 1 dell'appendice A in cui sono riportati tutti i fattori che sono stati oggetto di analisi negli studi di caso descritti nella prossima sezione.

Studi di caso: il framework valutativo al lavoro

Gli studi di caso hanno interessato due scuole superiori della città di Roma - che denomineremo scuola A e scuola B - in cui già in precedenza, nel 2016 e 2017, furono effettuati processi di valutazione partecipata della *smartness* dell'ecosistema di apprendimento, seppure utilizzando una versione precedente del framework valutativo [26].

Il processo di valutazione partecipata ha interessato studenti, docenti e genitori. A ciascuna categoria è stato proposto un questionario ma contenente un numero di domande differente per ciascuna categoria - 106 per gli studenti, 85 per i genitori e 145 per i docenti - in modo da permettere la valutazione dei fattori di pertinenza. La maggior parte delle domande hanno richiesto la selezione di un valore numerico su una scala di Likert 1-10 e sono le sole che saranno considerate per le analisi descritte più avanti.

Anagrafica

Nella scuola A hanno partecipato 98 studenti (58F e 40M), 77 docenti (55F e 22M, età media 48,9 anni) e 254 genitori (209F e 45M, età media 47.9); in precedenza, alle valutazioni partecipate del 2016 e 2017 avevano partecipato rispettivamente 1231 e 1567 studenti, 103 e 49 docenti, 29 e 26 genitori.

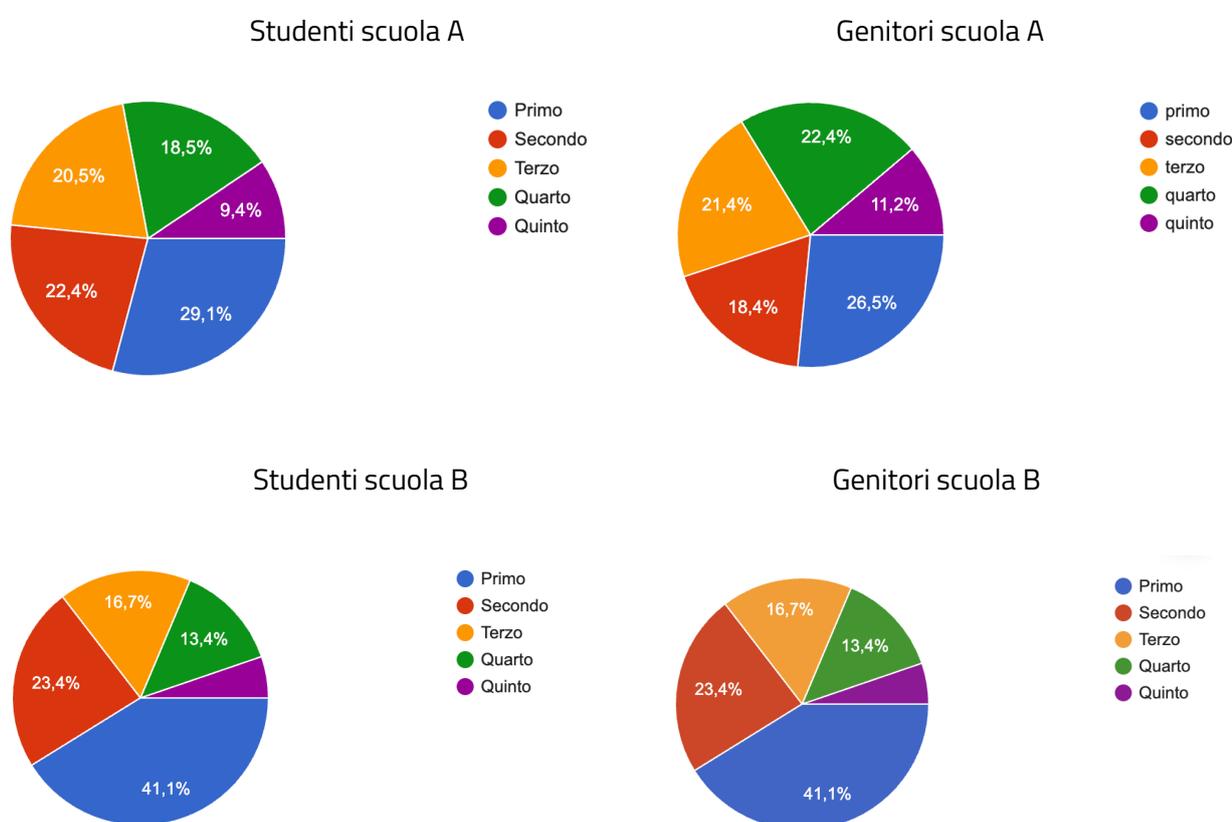


Figura 3 - Distribuzione delle adesioni di studenti e genitori in funzione dell'anno di frequenza dello studente

La partecipazione degli studenti è risultata fortemente ridotta rispetto alle campagne di valutazione precedenti a causa della scelta, operata nel 2023, di lasciare l'adesione al processo di valutazione facoltativa. La popolazione studentesca è risultata, dunque, rappresentata da un campione pari al circa 5-6% della popolazione. L'adesione dei docenti è risultata nella media delle adesioni osservate nelle precedenti valutazioni mentre è risultata decuplicata l'adesione dei genitori. Un dato, quest'ultimo, che potrebbe essere spiegato da una maggiore abitudine dei genitori ad una "partecipazione digitale" indotta dalla recente pandemia.

Nella scuola B hanno partecipato 695 studenti (126F e 569M), 102 docenti (69F e 33M, età media 48,4 anni) e 209 genitori (179F e 30M, età media 47.8); in precedenza, alle valutazioni partecipate del 2016 e 2017 avevano partecipato rispettivamente 515 e 510 studenti, 57 e 41 docenti, 28 e 47 genitori. E' da sottolineare come anche nella scuola B l'adesione dei genitori sia aumentata in maniera consistente con quanto osservato per la scuola A. L'aumento del numero di docenti è spiegabile dall'accorpamento in un'unica scuola di più plessi scolastici.

La distribuzione delle adesioni di studenti e genitori in funzione dell'anno di frequenza dello studente è riportato in fig. 3. Si può osservare come la percentuale di adesione tende ad essere più alta al primo anno e a stabilizzarsi negli anni successivi, per poi decrescere fortemente una volta giunti al V anno, ovvero nell'anno in cui gli studenti lasciano la scuola e in cui tutta la famiglia è già proiettata mentalmente verso una nuova fase della vita. Un'evenienza che, molto probabilmente, tende ad attutire il senso di appartenenza nei confronti della comunità scolastica. Fa parzialmente eccezione la distribuzione degli studenti della scuola B perché in questo caso l'adesione al processo di valutazione non è stata lasciata facoltativa.

Analisi comparata degli indicatori

Analisi condotte utilizzando la precedente versione del framework valutativo della *smartness*

Per semplicità, non riporteremo in questo contributo le tabelle contenenti i valori medi calcolati per ciascun indicatore soggetto a misura e per ciascuna categoria dei partecipanti ma solo le tabelle dei valori aggregati mediati sulle varie categorie con l'indicazione degli indicatori che hanno contribuito a definire i singoli indici, vedi appendice B. Ciò per fornire al lettore un'indicazione di come sono stati calcolati gli indici che verranno poi utilizzati sia per la comparazione tra scuole che per quella tra categorie di partecipanti. L'appendice riporta due tabelle, nella prima viene mostrato il processo di accorpamento degli indicatori corrispondente al framework valutativo utilizzato negli anni 2016 e 2017 (che consentirà di effettuare una comparazione temporale con gli esiti della valutazione partecipata del 2023); nella seconda viene mostrato come attraverso il nuovo framework valutativo integrato possano essere ricavati i valori medi degli indici che contribuiscono alla definizione del livello di *smartness* e di *maturità digitale* dell'ecosistema scolastico, come pure quelli che contribuiscono alla definizione del livello di *benessere* percepito a livello individuale.

Per effettuare il confronto tra gli esiti delle valutazioni partecipate condotte negli anni 2016, 2017 e 2023 - attraverso l'utilizzo di dati omogenei tra loro - sono stati utilizzati i valor medi dei seguenti 8 indici: Infrastrutture, Ambiente, Alimentazione (servizi), Sicurezza, Socializzazione (supporto), Capitale sociale, Sfide, Processo. Sempre al fine di ridurre la lunghezza dell'articolo non vengono riportate in appendice le tabelle contenenti i valor medi degli indici corrispondenti alla percezione di ciascuna categoria, utilizzati per la comparazione tra categorie (vedere figure 5-8).

Gli 8 indici sopra elencati, come è lecito aspettarsi, non risultano essere completamente indipendenti - come mostra la matrice di correlazione - e, dunque, si è reso necessario effettuare una trasformazione di base per poter ottenere uno spazio i cui assi fossero tra loro ortogonali (analisi delle componenti principali [27-28]). Di tale spazio ortogonale si considerano usualmente le prime due componenti sulle quali viene caricata gran parte dell'informazione. In tale piano bidimensionale, vedere fig. 4, è possibile rappresentare la posizione di ciascuna scuola, come pure i contributi che ciascun indice apporta alle due componenti principali. Come si può vedere quasi tutti i fattori contribuiscono in maniera importante alla componente PC1, mentre l'indice relativo all'alimentazione contribuisce principalmente alla componente PC2. Ciò implica che valori più alti di PC1 corrispondono a una più elevata smartness della scuola (la linea rossa è stata tracciata, come guida per gli occhi, per mostrare la direzione di incremento della *smartness*).

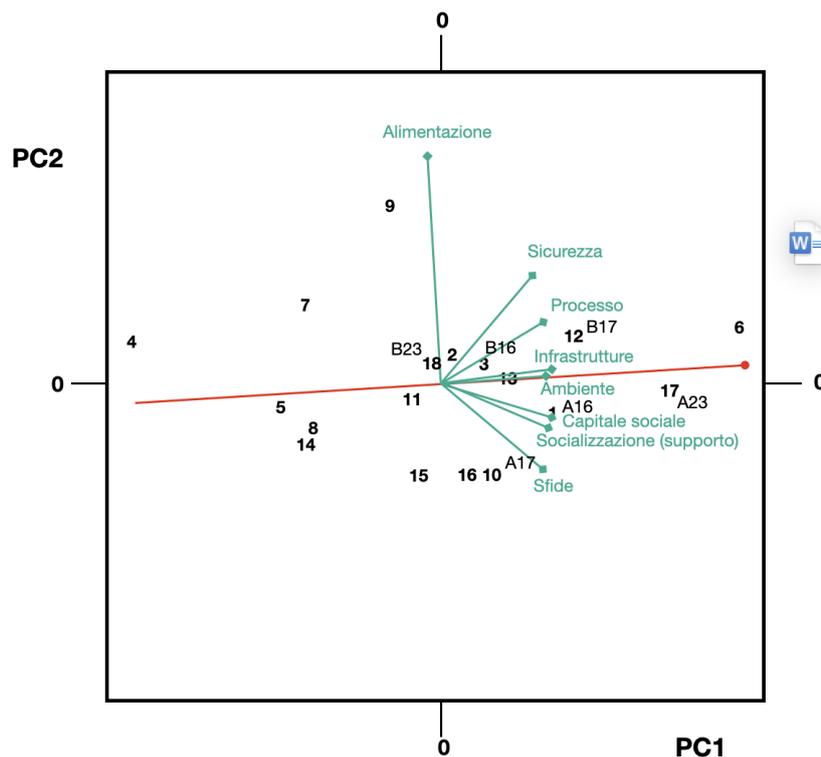


Figura 4 - rappresentazione sul piano delle prime due componenti principali del livello di *smartness* espresso da un gruppo di ecosistemi educativi (scuole secondarie di secondo grado) misurato tra il 2016 e il 2023.

Su tale piano è possibile seguire l'evoluzione subita da ciascun ecosistema di apprendimento nel corso degli anni. Per quel che riguarda i nostri due studi di caso si può vedere come la scuola oggetto del caso di studio A, è stata caratterizzata dapprima da una leggera diminuzione del valore della *smartness* occorsa tra gli anni 2016 e 2017 per poi ottenere un notevole miglioramento dello stesso nei 6 anni

successivi. D'altro canto, invece, la scuola corrispondente al caso di studio B dopo il miglioramento della sua smartness osservato tra il 2016 e 2017 è stata soggetta ad una decisa diminuzione del suo valore negli anni successivi. Senza entrare nei dettagli delle variazioni di ogni singolo indicatore (di interesse soprattutto per chi opera in ciascuna scuola) le variazioni osservate della *smartness* delle scuole hanno una loro spiegazione. Nel caso A l'andamento è spiegabile con il cambiamento della DS, occorso tra il 2016 e 2017, a cui è seguito un periodo iniziale di necessario studio e familiarizzazione con i processi in essere, prima di poter imporre una svolta anche in termini di condivisione, co-progettazione e coinvolgimento del territorio e di tutti i portatori di interesse. Nel caso B, invece, l'introduzione del processo di valutazione partecipata e di un successivo coinvolgimento di tutti i portatori di interesse in tavoli di co-progettazione - con relativa implementazione di alcuni degli interventi emersi da tali tavoli - ha prodotto un'iniziale miglioramento della smartness, vanificato negli anni successivi a causa dell'abbandono di tale pratica, oltre che dal cambiamento della DS che si è trovata a dover affrontare una difficile gestione dei rapporti tra i plessi scolastici che sono stati accorpati.

In fig. 4 sono mostrate anche le posizioni di altre scuole che sono state oggetto di valutazione partecipata tra gli anni 2016 e 2023. Le differenze osservate, ovviamente, dipendono da uno o più indici tra quelli che contribuiscono alla determinazione del livello di smartness del contesto educativo e dunque possono dipendere sia dal contesto sociale, che dalle scelte gestionali, che dalle caratteristiche infrastrutturali e dalle risorse messe in campo dalla scuola che, infine, dall'impostazione e qualità dell'erogazione dei processi scolastici. E' comunque, importante, sottolineare come questo tipo di analisi - quantunque basate sul framework valutativo definito e utilizzato negli anni '15-'17 - non fornisce solo indici e indicatori numerici di riferimento (vedere appendice B) ma anche la possibilità di costruire un quadro di riferimento per comparazioni diacroniche e sincroniche sullo stato della *smartness* dell'ecosistema educativo.

Analisi condotte utilizzando l'ultima versione del framework valutativo integrato

Vedremo ora, applicandolo sempre ai due casi di studio in oggetto, un esempio delle rappresentazioni ottenibili dall'utilizzo del framework valutativo integrato descritto nella sezione precedente e nell'appendice A. Le rappresentazioni di fig. 5-8 sono state derivate sempre da un'analisi a componenti principali utilizzando come indici quelli riportati nelle due appendici. Per quel che riguarda la *smartness* sono stati presi in considerazione: Infrastrutture e risorse, Ambiente, Sicurezza, Organizzazione Comunicazione e Servizi, Processi educativi, Socializzazione, Sfide, Flow. Per quel che riguarda il livello di *benessere* percepito dagli individui sono stati presi in considerazione: il benessere lavorativo, la percezione circa lo sviluppo e la crescita individuale, la percezione relativa ai fattori che determinano il benessere personale. Per quel che concerne la *maturità digitale*, infine, sono stati presi in considerazione: le infrastrutture e le risorse tecnologiche, le competenze digitali, i fattori organizzativi e le relazioni, i processi educativi aumentati dalle tecnologie.

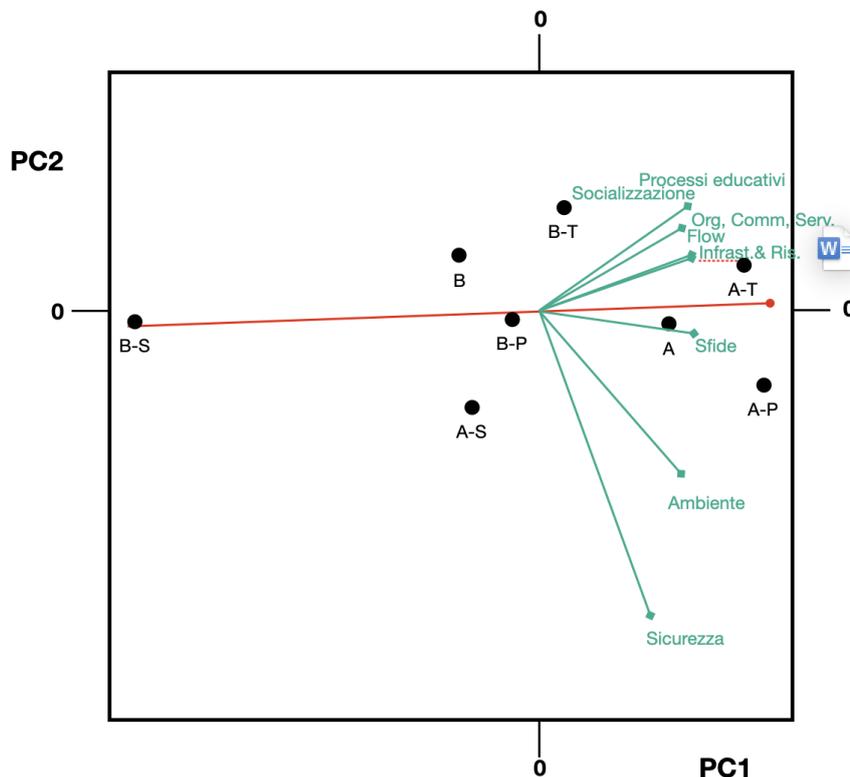


Figura 5 - rappresentazione sul piano delle prime due componenti principali del livello di *smartness* espresso dalle scuole coinvolte negli studi di caso; misura effettuata nel 2023 utilizzando la nuova versione del framework valutativo integrato.

Nell'applicare il nuovo framework si sono studiate e comparate anche le differenze tra le percezioni medie espresse dalle varie categorie di portatori di interesse: studenti, docenti, genitori.

In fig. 5 vediamo la rappresentazione sul piano delle prime due componenti principali della *smartness* calcolata utilizzando il nuovo framework valutativo. Notare che, come auspicabile ed aspettato, l'utilizzo del nuovo framework non modifica il posizionamento relativo delle scuole A e B.

Per quel che attiene i contributi degli indicatori alla smartness dell'ecosistema educativo, si può osservare come la sicurezza contribuisca principalmente alla componente PC2, l'ambiente contribuisca quasi in egual misura ad entrambi le componenti, mentre tutti gli altri indici contribuiscono principalmente alla componente PC1. Al solito la retta rossa indica la direzione di incremento della smartness. Il fatto che tutte le componenti contribuiscano in maniera quasi equivalente alla componente PC1 testimonia la bontà del modello e la necessità di non trascurare alcuno degli indicatori che definiscono la smartness dell'ecosistema educativo. Nella stessa rappresentazione viene mostrato anche il posizionamento della smartness percepita da studenti (S), docenti (T) e genitori (P). Come già osservato in passato, in studi simili in cui è stato utilizzato il precedente framework valutativo [29,30], il livello di *smartness* del contesto percepito dagli studenti risulta essere decisamente inferiore rispetto a quello percepito dagli altri portatori di interesse. Più simile tra loro le percezioni di docenti e genitori che tendono a differenziarsi sul valore della PC2.

Nelle fig. 6 e 7 vengono riportate le rappresentazioni sul piano delle prime due componenti principali del livello del *benessere (wellbeing)* individuale indotto dal contesto e del livello di *maturità digitale* del

contesto percepiti dalle categorie di attori che li hanno valutati, ovvero studenti e docenti. Per di queste due rappresentazioni non è stata considerata l'opinione dei genitori perché non coinvolti direttamente nelle attività gestite ed erogate dal contesto scolastico.

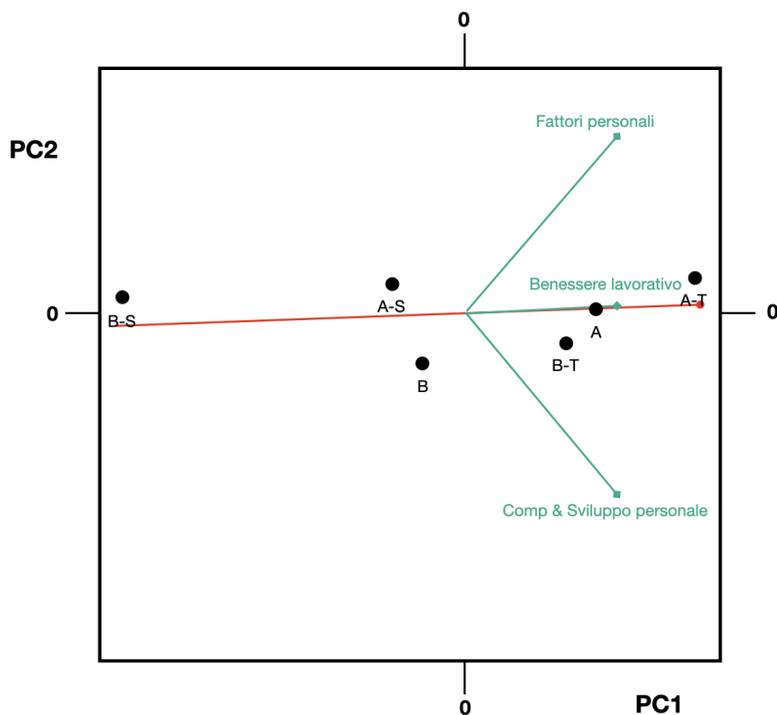


Figura 6 - rappresentazione sul piano delle prime due componenti principali del livello di *benessere individuale* percepito da studenti e docenti appartenenti alle scuole coinvolte negli studi di caso; misura effettuata nel 2023 utilizzando la nuova versione del framework valutativo integrato

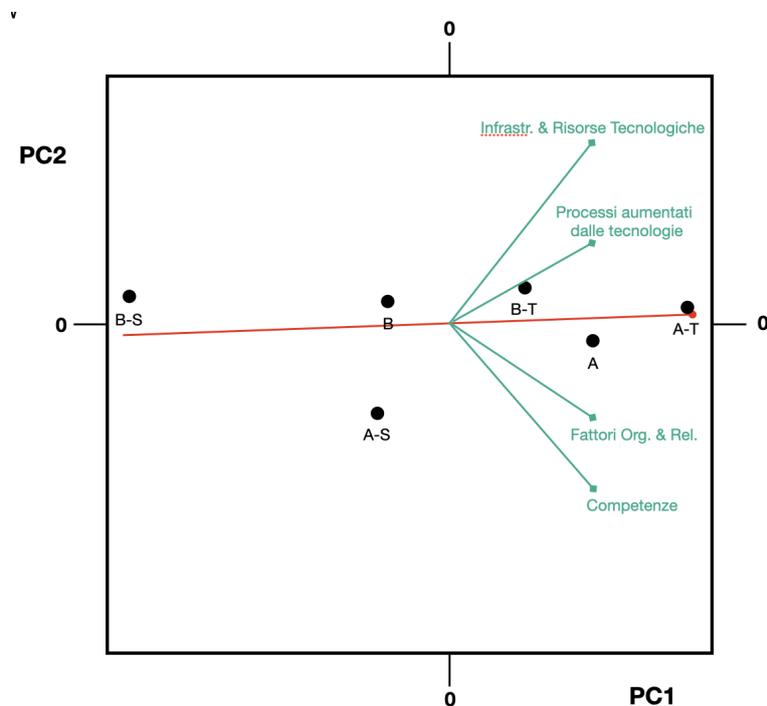


Figura 7 - rappresentazione sul piano delle prime due componenti principali del livello di *maturità digitale* percepito da studenti e docenti appartenenti alle scuole coinvolte negli studi di caso; misura effettuata nel 2023 utilizzando la nuova versione del framework valutativo integrato

Nel caso del *benessere* individuale indotto dal contesto si può notare come il benessere lavorativo contribuisca nella sua quasi totalità alla PC1, mentre gli altri due indici contribuiscono in maniera equivalente ad entrambi le componenti, seppure con segno opposto nel caso della PC2. Vale la pena sottolineare che tutti e tre i fattori contribuiscono in maniera equivalente alla PC1.

Per quel che concerne la e-maturity, tutti e quattro gli indicatori del modello (vedi fig. 2) risultano contribuire in maniera equivalente alla PC1, mentre l'intensità e il segno con cui contribuiscono alla PC2 tenderebbe a far in modo che possano elidersi, ovviamente nel caso in cui fossero loro assegnati dai portatori di interesse valori medi equivalenti.

Anche nel caso del benessere individuale e della maturità digitale del contesto educativo i livelli percepiti dagli studenti risultano essere inferiori a quelli percepiti dai docenti.

Figura 8, infine, mostra come l'insieme dei tre costrutti *smartness*, *benessere individuale* e *maturità digitale* possano contribuire alla definizione di un super-costrutto. Il *benessere individuale* contribuisce quasi al 100% del suo valore alla definizione della componente PC1 di tale super-costrutto con un'intensità equivalente a quello degli altri due costrutti. La *maturità digitale* e la *smartness*, inoltre contribuiscono con segno opposto alla componente PC2.

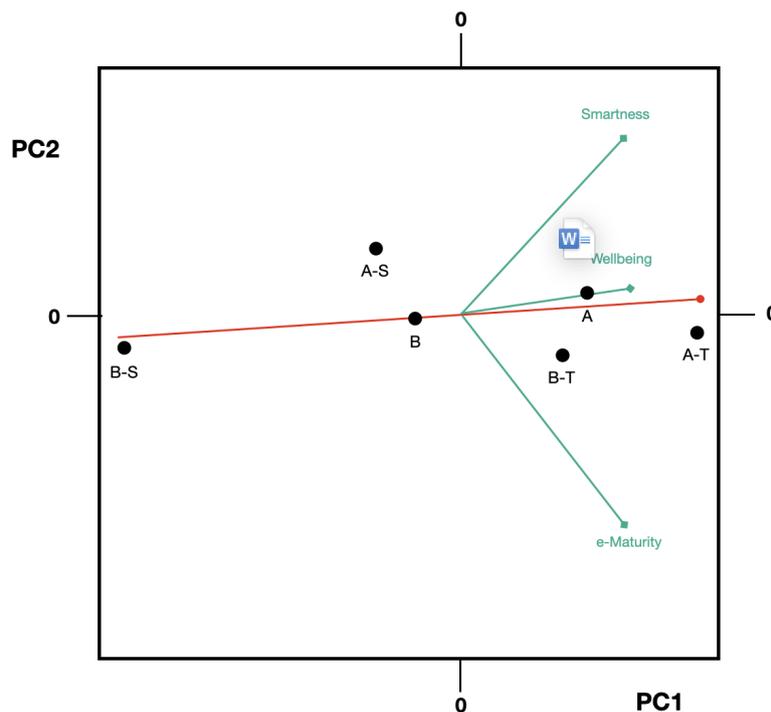


Figura 8 - rappresentazione sul piano delle prime due componenti principali del livello del super-indicatore a cui contribuiscono *smartness*, *benessere individuale* e *maturità digitale* espresso da studenti e docenti appartenenti alle scuole coinvolte negli studi di caso; misura effettuata nel 2023 utilizzando la nuova versione del framework valutativo integrato

Relazione causale tra indicatori

I dati numerici raccolti nel corso della valutazione partecipata non servono esclusivamente a determinare il valore dei costrutti descritti nella precedente sottosezione e il posizionamento dell'ecosistema di apprendimento sui piani delle prime due componenti principali ma, come già mostrato in precedenti

lavori [20,34-37], in presenza di un numero consistente di risposte - minimo 100 per ciascun gruppo di portatori di interesse, anche se sarebbe auspicabile superare la soglia dei 250 -, possono essere utilizzati per identificare i rapporti causali che intercorrono tra gli indicatori presi in considerazione dal framework valutativo [38].

Non essendo lo studio dei rapporti causali tra indicatori un obiettivo di questo contributo, ci si limita qui a mostrare, fig. 9-10 e 11, un esempio dei network causali estratti dai dati relativi al caso di studio B. Essi costituiscono solo un esempio delle potenzialità insite nel framework valutativo descritto in questo contributo, i cui indicatori sono elencati in Appendice A. Pur non soffermandosi sull'analisi dei network causali, ci preme far osservare come nel caso dei docenti, a causa del fatto che il numero dei partecipanti al processo di valutazione è di poco superiore ai 100, il network causale non appare completamente sviluppato. E' inoltre necessario sottolineare che nel caso dei genitori il numero degli indicatori rappresentati in fig. 11 è minore perché minore è il numero degli indicatori su cui è stato chiesto di esprimere la loro opinione.

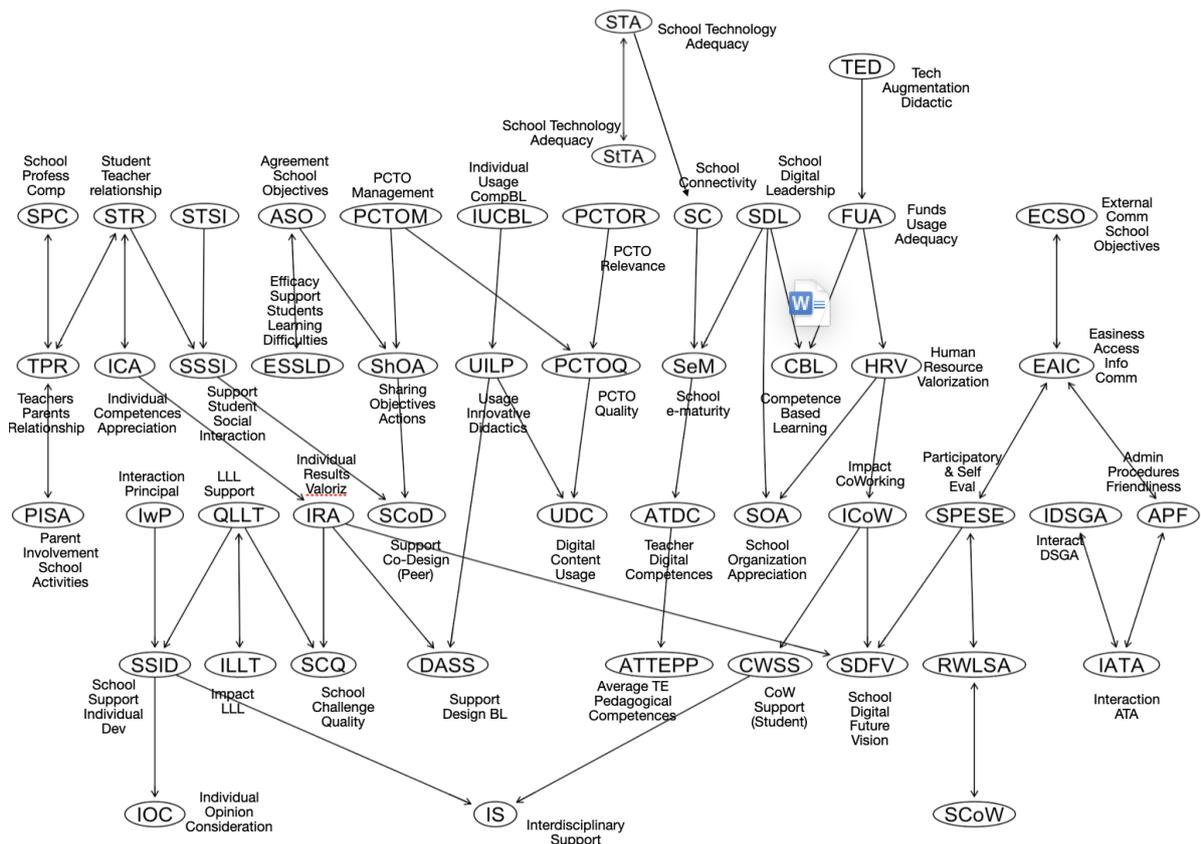


Figura 9 - rete causale che lega gli indicatori valutati dai docenti nel caso di studio A

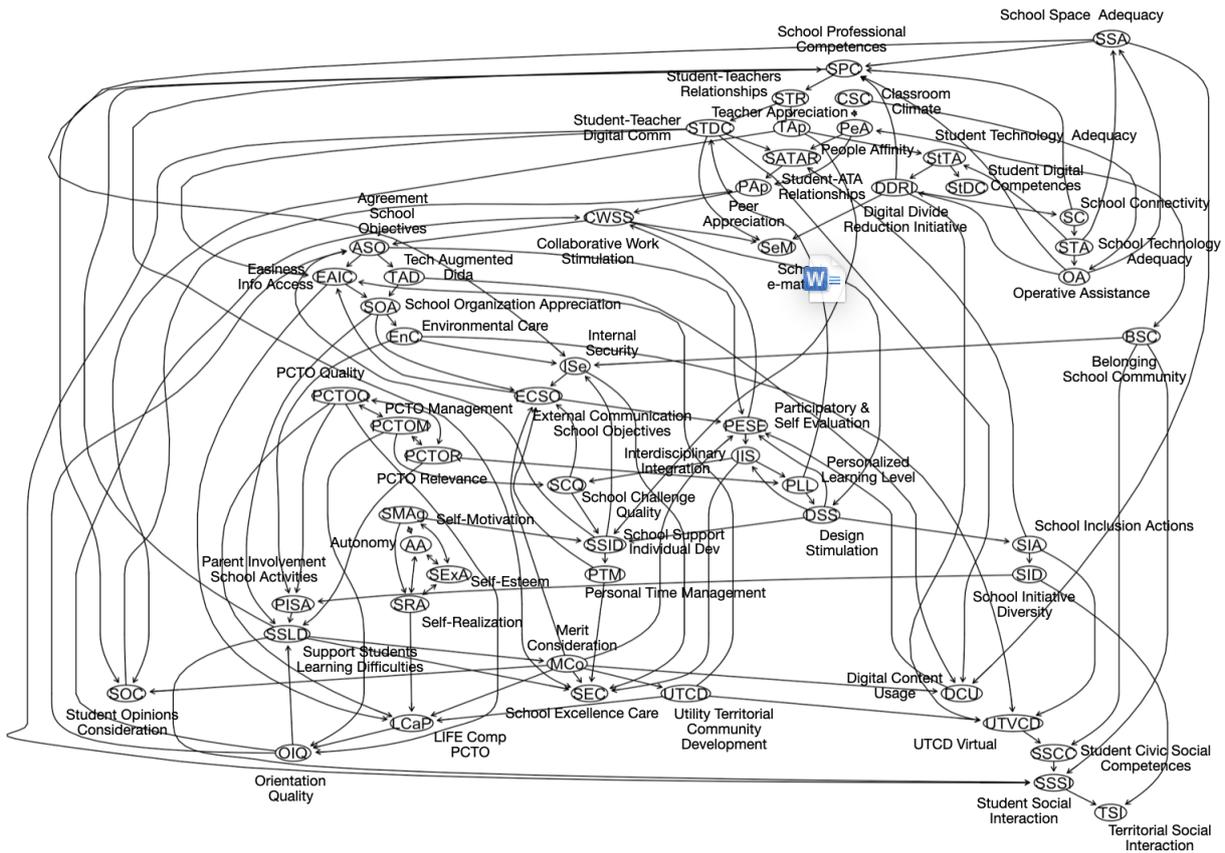


Figura 10 - rete causale che lega gli indicatori valutati dagli studenti nel caso di studio A

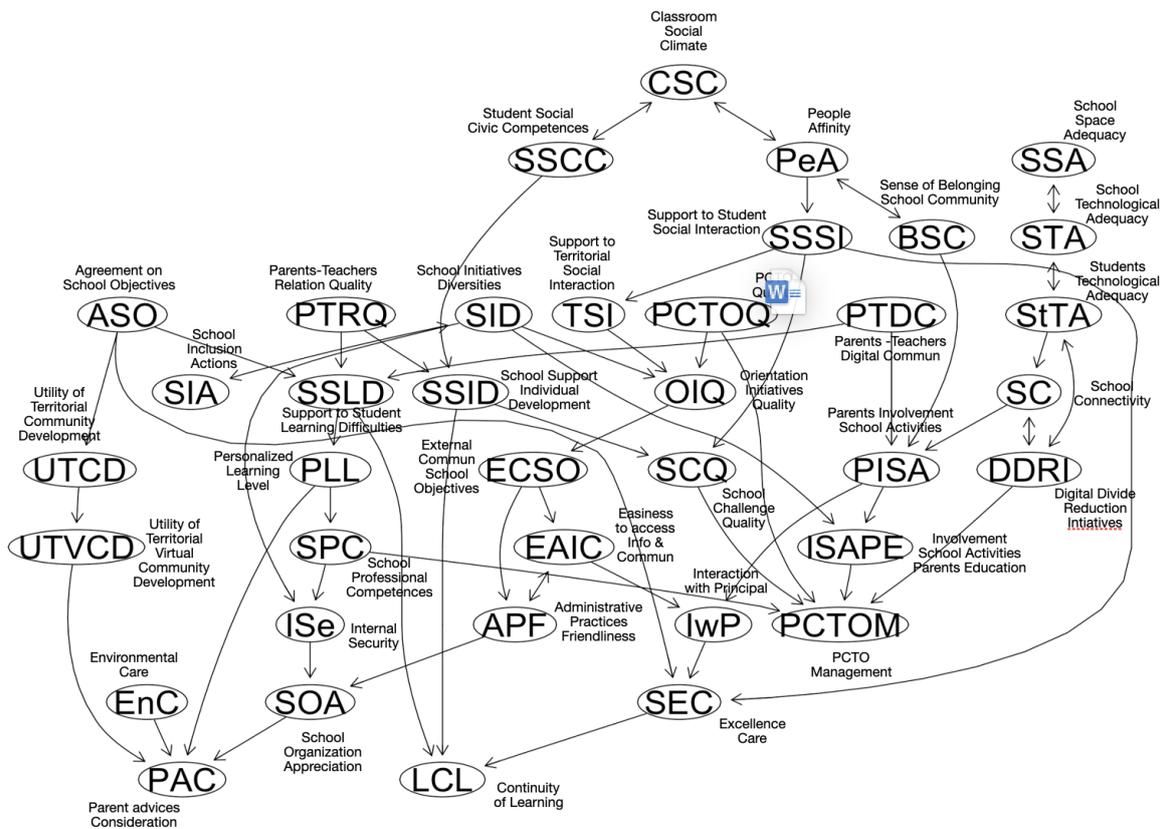


Figura 11 - rete causale che lega gli indicatori valutati dai genitori nel caso di studio A

Riassunto e prospettive future

In questo articolo è stata presentata l'evoluzione di un framework valutativo partecipato ("bottom-up") degli ecosistemi di apprendimento (scuole, università, ambiti lavorativi, etc.) che possiamo definire centrato sulla persona (people-centered). Esso infatti è stato costruito per raccogliere le percezioni di tutti i portatori di interesse in relazione a: a) le caratteristiche dell'ecosistema che possono contribuire al benessere di coloro che sono coinvolti nei processi erogati dall'ecosistema; b) i fattori che descrivono in maniera più puntuale il *benessere individuale* sia come costruito indipendente che come parte di un più generale costruito che definisce la *smartness* dell'ecosistema. In tale framework, inoltre, considerando l'inevitabile processo di potenziamento dei processi inducibile dall'uso delle tecnologie, è stata integrata la misura della *maturità digitale* dell'ecosistema, ovvero della capacità di quest'ultimo di trarre vantaggio dalla transizione digitale in atto.

Applicando tale framework a due casi di studio incentrati su altrettante scuole superiori è stato mostrato come, a partire dai dati numerici raccolti, sia possibile effettuare comparazioni sia sincroniche che diacroniche tra ecosistemi di apprendimento, oltre a poter comparare tra loro le opinioni espresse dalle varie categorie di portatori di interesse. Si è mostrato, inoltre, come tali comparazioni possono essere espresse sinteticamente attraverso una rappresentazione a componenti principali in cui è possibile individuare sia il contributo fornito da ciascun indice alla determinazione del valore del costruito principale (*smartness*, *benessere individuale*, *maturità digitale*) che la direzione di incremento di quest'ultimo. Come già scritto da tali analisi e rappresentazioni è stato possibile cogliere la differenza di percezione esistente tra le varie categorie di portatori di interesse e questo ci ha fatto comprendere come la valutazione di un ecosistema di apprendimento non possa essere demandata alla sola autovalutazione effettuata da un nucleo di valutazione interno all'ecosistema di apprendimento (NIV), usualmente composto da membri del solo corpo docente. Questi ultimi, inevitabilmente, tenderanno ad essere più generosi nel giudicare l'ecosistema educativo e i processi da esso erogati, dal momento che vi sono coinvolti in prima persona (bias valutativo). Un fenomeno che si riscontra ancor di più quando si effettua una comparazione tra la percezione dei docenti e quella dei dirigenti scolastici che hanno la responsabilità della gestione dell'ecosistema educativo e dei processi erogati [20,31]. La percezione di studenti, genitori (nel caso delle scuole) e dei portatori di interesse del territorio, ove sia possibile raccoglierla, sono fondamentali per costruire un quadro descrittivo quanto più possibile "obiettivo" che possa essere utilizzato: a) come base per una solida progettazione condivisa (co-progettazione) dei piani di miglioramento e, sperabilmente, per stimolare un'assunzione di co-responsabilizzazione da parte di tutti gli attori; b) per integrare i processi di auto/valutazione che utilizzano strumenti proposti/imposti "top-down" (vedi l'esempio sopra discusso del RAV).

Il coinvolgimento di tutti i portatori di interesse è fondamentale perché esso consente di operare sia una valutazione interna - a cui contribuiscono sia i progettisti e i responsabili dell'erogazione dei processi educativi che coloro che ne sono i destinatari - che una valutazione esterna - a cui possono contribuire sia le famiglie in quanto fruitori primari degli esiti dei processi educativi che i portatori di interesse del territorio (enti, associazioni, etc.), in quanto, insieme alla società tutta, fruitori secondari di tali processi.

E' importante sottolineare come sia la ripetizione nel tempo dei processi di valutazione partecipata che permette di effettuare una verifica sugli effetti indotti dalle azioni messe in campo a seguito dell'elaborazione di piani di miglioramento. La ripetizione di tale pratica valutativa offre, dunque, la possibilità di elaborare una rendicontazione sociale "informata", ovvero basata su evidenze (evidence based) ed, eventualmente, di valutare il ritorno degli investimenti (inclusi quelli effettuati che coinvolgono l'utilizzo di risorse umane).

E' importante sottolineare altresì, come mostrato in precedenti lavori [39,40], che l'elaborazione sia dei piani di miglioramento che della rendicontazione sociale può essere resa più efficace dall'integrazione nei questionari di domande a risposta aperta volte a raccogliere indicazioni di dettaglio a giustificazione dei valori numerici assegnati ai vari indicatori.

Altro aspetto fondamentale del framework valutativo, emerso nei precedenti paragrafi ma non esaminato nei dovuti dettagli, è la possibilità di studiare il rapporto causale tra indicatori (eventualmente anche per sottogruppi). E' un tipo di analisi questa che fa fare un salto qualitativo al processo di valutazione perché l'introduzione del nesso di causalità consente, in linea di principio, di comprendere come la percezione relativa a determinati indicatori possa essere influenzata da quella relativa ad altri indicatori. Ciò permette di identificare i fattori su cui conviene focalizzare futuri interventi al fine di ottenere un miglioramento lungo tutta la catena causale.

Una volta messo a punto il framework valutativo (che ovviamente potrà essere soggetto a rifiniture) e gli strumenti di analisi, il passo successivo da compiere è quello di effettuare una valutazione sull'intero territorio nazionale (di natura campionaria) allo scopo di elaborare adeguati punti di riferimento per coloro che intenderanno adottare tale framework per effettuare una valutazione, "bottom-up", dell'ecosistema educativo di appartenenza. Di recente, grazie ad un accordo tra ANP (Associazione Nazionale Dirigenti Pubblici e Alte Professionalità della Scuola) e ASLERD, è stato possibile effettuare un'indagine preliminare di questo tipo in cui sono stati coinvolti dirigenti scolastici, docenti e genitori. I risultati di tale indagine saranno resi pubblici in una prossima pubblicazione.

Ringraziamenti. L'autore è grato ai dirigenti scolastici che hanno consentito la realizzazione dei casi di studio e ai docenti che hanno seguito la partecipazione di studenti e colleghi al processo di valutazione partecipata. L'autore è altresì grato a Licia Cianfriglia e Antonello Giannelli che hanno condiviso l'elaborazione del framework di valutazione integrato, in particolare per la parte concernente la maturità digitale degli ecosistemi di apprendimento e che hanno sostenuto la realizzazione dell'indagine a livello nazionale i cui esiti verranno presentati in un prossimo lavoro.

Bibliografia

1. Paproth H., Clinton J.M., Aston R.: The Role of Evaluative Thinking in the Success of Schools as Community Hubs, in Cleveland, B., Backhouse, S., Chandler, P., McShane, I., Clinton, J.M., Newton, C. (eds) Schools as Community Hubs. Springer, Singapore, pp. 309-321 (2023)

https://doi.org/10.1007/978-981-19-9972-7_21

2. Clinton J.M., Aston R., Paproth H.: An Evaluation Framework for Schools as Community Hubs, in Cleveland, B., Backhouse, S., Chandler, P., McShane, I., Clinton, J.M., Newton, C. (eds) *Schools as Community Hubs*. Springer, Singapore, pp. 293-308 (2023)

https://doi.org/10.1007/978-981-19-9972-7_20

3. <https://www.miur.gov.it/documents/20182/2467413/Le+linee+guida.pdf/4e4bb411-1f90-9502-f01e-d8841a949429?version=1.0&t=1593201965918>, verificato il 31 marzo 2024

4. <https://www.labsus.org/2022/02/piccole-scuole-patti-e-comunita/> retrieved on March 31st, 2024

5. <https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/patti-educativi-territoriali-e-percorsi-abilitanti-unindagine-esplorativa/> verificato il 31 marzo 2024

6. <https://www.alleanzainfanzia.it/wp-content/uploads/2023/08/PATTI-EDUCATIVI-RETE-EDUCAZIONI.pdf> verificato il 31 marzo 2024

7. <https://snv.pubblica.istruzione.it/snv-portale-web/public/scuole> verificato il 31 marzo 2024

8. Key Competences for Lifelong Learning in the European Schools.

<https://www.eursec.eu/BasicTexts/2018-09-D-69-en-2.pdf> verificato il 31 marzo 2024

9. https://invalsi-areaprove.cineca.it/index.php?get=static&pag=rapporti_invalsi verificato il 31 marzo 2024

10. https://invalsi-areaprove.cineca.it/index.php?get=static&pag=home_ocse verificato il 31 marzo 2024

11. Poliandri D., Sette S.,: Caratteristiche Psicometriche dei Questionari Studenti, Insegnanti e Genitori dei progetti VALES e VM e utilizzo delle informazioni nell'autovalutazione delle scuole - Rapporto, https://www.invalsi.it/download2/rapporti/valesvm/Rapporto_Questionari.pdf verificato il 31 marzo 2024

12. Hogan L.R.: The Historical Development of Program Evaluation: Exploring Past and Present, *Online Journal for Workforce Education and Development*, vol 2, n. 4, art. 5, pp 1-13 (2007) <https://opensiuc.lib.siu.edu/ojwed/vol2/iss4/5>

13. Madaus G.F. & Kellaghan T.: Trends in standards in Great Britain and Ireland, in G. Austin & H. Garber (Eds.) *The rise and fall of national test scores*. New York: Academic Press (1982)

14. Stufflebeam D.L., Madaus G.F., Kellaghan T.: *Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation*, Boston, Kluwer Academic Publishers (2000)

15. Tyler R.W.: Educational benchmarks in retrospect: Educational change since 1915. *Viewpoints*, 510(1), pp. 11-31 (1975)

16. Phillips J.: *Accountability in Human Resource Management*, Butterworth- Heinemann, Oxford (1996)

17. Warr P., Bird M., Rackham, N.: *Evaluation of management training*. London: Gower Press (1970)

18. Kirkpatrick D.L.: *Evaluation of training*. New York: McGraw-Hill (1967)

19. Stufflebeam D.L., Zhang G.: *The CIPP Evaluation Model: How to Evaluate for Improvement and Accountability*, New York, Guilford Publications (2017)

20. Giovannella C., Cianfriglia L., Giannelli A.: A due anni dal lockdown: la percezione di insegnanti e dirigenti scolastici circa gli effetti provocati dallo shock digitale sul sistema, *Bricks* N.5, pp. 109-131 (2022)
21. Sergis S., Zervas P., Sampson D. G.: A Holistic Approach for Managing School ICT Competence Profiles towards Supporting School ICT Uptake, *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence* 5(4) pp. 33-46 (2014)
22. Promoting Effective Digital-Age Learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations, Commissione Europea, Joint Research Centre © European Union (2015) DOI:10.2791/54070 ISBN 978-92-79-54005-9
https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC98209/jrc98209_r_digcomporg_final.pdf
23. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/search?query=selfie>, verificato il 31 marzo 2024
24. Desmet P. MA. Pohlmeier A. E.: Positive design: An introduction to design for subjective well-being. *International journal of design* 7, 3 (2013) disponibile on-line:
<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A06ec60ac0363-43ea-9ccd-8426ef0d6b64>
25. Csizikszentmihalyi M.: *Flow - The Psychology of Optimal Experience*. Harper & Row (1990)
26. Giovannella C.: The ASLERD Pyramid of Smartness: A Study on the Stability of Indices and Indicators in Schools in Project and Design Literacy as Cornerstones of Smart Education, Springer, pp. 81-91 (2020) <https://doi.org/10.1007/978-981-13-9652-6>
27. Jolliffe, I.T.: *Principal Component Analysis*, Springer Series in Statistics, 2nd ed., Springer, NY (2002)
28. Hotelling, H.. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24, 417-441, and 498-520 (1933)
29. Giovannella C.: Participatory bottom-up self-evaluation of schools' smartness: an Italian case study, *Interaction Design & Architecture(s) Journal - IxD&A*, 31, pp. 9-18 (2016) <https://doi.org/10.55612/s-5002-031-001>
30. Galego D., Giovannella C., Mealha O.: An investigation of actors' differences in the perception of learning ecosystems' smartness: the case of the Aveiro University, *Interaction Design & Architecture(s) Journal - IxD&A*, N. 31, 2016, pp. 19-31 <https://doi.org/10.55612/s-5002-031-002>
31. Giovannella C., Cianfriglia L. and Giannelli A.: The Italian School Ecosystems two years after the lockdown: an overview on the "digital shock" triggered by the pandemic in the perceptions of schools' principals and teachers, in "Polyphonic construction of Smart Learning Ecosystems", Springer, pp. 47-76 (2022)
32. Giovannella C., Smartness as complex emergent property of a process. The case of learning eco-systems. ICWOAL 2014, IEEE publisher, pp. 1-5 (2014)
33. Giovannella C., Andone D., Dascalu M., Popescu E., Rehm M., Roccasalva G.: Smart-ness of Learning Ecosystems and its bottom-up emergence in six European Campuses, *Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, 27, pp. 79-92 (2015) <https://doi.org/10.55612/s-5002-027-005>
34. Giovannella C., Passarelli M., Persico D.: The Effects of the Covid-19 Pandemic on Italian Learning Ecosystems: the School Teachers' Perspective at the steady state, *Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, N. 45, pp. 264 - 286 (2020) <https://doi.org/10.55612/s-5002-045-012>

35. Giovannella C. and Passarelli M.: The effects of the Covid-19 pandemic seen through the lens of the Italian university teachers and the comparison with school teachers' perspective, *Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, 46, pp. 120 – 136 (2020) <https://doi.org/10.55612/s-5002-046-006>
36. Giovannella C., Passarelli M., Alkhafaji A., Peña Pérez Negrón A.: A Model for the Attitude to get Engaged in Technological Innovation (MAETI) derived from a comparative study on the effects of the SARS-CoV2 pandemic seen through the lens of the university teachers of three different national learning ecosystems: Iraq, Italy and Mexico, *Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, 47, 2021, pp. 167 - 190 <https://doi.org/10.55612/s-5002-047-008>
37. Alkhafaji A., Mshali H., Passarelli M. Giovannella C.: Reaction of the university ecosystem to the pandemics in a mid-east country: the case of IRAQ – A compared analysis of students' and teachers' perceptions, in "Polyphonic construction of Smart Learning Ecosystems", Springer, pp. 205-225 (2022)
38. Kalisch M., Maechler M., Colombo D., Maathuis M.H., Buehlmann P.: Causal Inference Using Graphical Models with the R Package pcalg. *Journal of Statistical Software* 47(11), pp. 1–26 (2012) <http://www.jstatsoft.org/v47/i11/>
39. Giovannella C.: Participatory evaluation as starting point to design for smarter learning ecosystems: the UTOV case history, in "Citizen, Territory and Technologies: Smart Learning Contexts and Practices", Springer publisher, pp. 64-74 (2017)
40. Meahla O., Giovannella C., Delgado F.: School Smartness augmented by educational community members: a pilot contribution from K9 students, in D'Andrea Fabio and Baldi Vania (eds.) "Codice e luoghi. Abitare le relazioni nel reale/digitale", Roma, Meltemi Editore, pp. 143-164 (2019)

Appendice A

Tabella 1 - Fattori che compongono il framework valutativo integrato smarteness/wellbeing-maturità digitale (e-maturity) raggruppati per domini di appartenenza. Tra parentesi le sigle che sono state utilizzate per identificare i vari fattori (indici) nell'analisi e rappresentazione dei risultati.

Domini	Fattori
Learning Ecosystem e-maturity: Technological resources and infrastructures Infrastructures	School Connectivity (SC); School Technological Adequacy (STA); Student Technological Adequacy (StTA) Individual Technological Adequacy (ITA) School Spaces Adequacy (SSA);
Learning Ecosystem e-maturity: Competences Other competences	Average Teachers' Digital Competences (ATDC); Average Teachers' Technology Enhanced Pedagogical Preparedness (ATTEPP); Average Students' Digital Competences (ASDC); Quality of Life Long Training (QLLT); Impact of Life Long Training (ILLT) School professional competences (SPC); Student Social & Civic Competences (SSCC)

Learning Ecosystem e-maturity: Organizational factors and relationships	School Digital Leadership (SDL); School Digital Future Vision (SDFV); Operational Assistance (OA); Enhanced Process Management (Smart Organization) (TESO); Technology Enhanced Process Management (TEPM); Technology Enhanced Peer Collaboration (TEPC); Easiness to Access Information and Communication (EAIC); Administrative Practices Friendliness (APF);
Other Organizational factors	Agreement on School Objectives (ASO); Sharing of Objectives and Actions (ShOA); Funds Usage Adequacy (FUA); Responsibilities and Working Load Sharing Adequacy (RWLSA); Human Resources Valorization (HRV); Support to Co-Working (SCoW); Impact of Co-Working (ICoW); Support to Co-Design (SCoD); Support to Participatory Evaluation and Self-Evaluation (PESE) -> SPESE; Cohesion among colleagues (CC); Best Practices Sharing (BPS) School Challenge Quality (SCQ); School Organization Appreciation (SOA); Parents Involvement in School Activities (PISA); External Communication of School Objectives (ECSO); Interaction with Principal (IwP); Interaction with DSGA (IDSGA); Interaction with ATA (IATA)
Personal factors: competences	Individual Digital Competences (IDC) + IDC1-5; Individual Technology Enhanced Pedagogical Preparedness (ITEPP)
Personal factors: wellbeing	Self-Fulfillment Increase (SFI); Self-Esteem (SEI); Esteem from Others (Efo); Autonomy Level Increase (ALI); variation in the Involvement Level (dIL); Self-Motivation Increase (SMI);
Personal factors: (Individual and Process levels)	Individual Competences Appreciation (ICA); Individual Results Valorization (IRA); Individual Opinions Consideration (IOC); School Support to Individual Development (SSID) Personal Time Management (PTM);
Technology enhanced educational e-maturity: activities	Technology Enhanced Didactics (TED); Technology Enhanced Collaborative Activities (TECA); Technology Enhanced Design Activities (TEDA); Technology Enhanced Evaluations (TEE); Technology Enhanced Personalized Learning (TEPL); Technology Enhanced Reinforcement (TER); Usage of Digital Content (UDC); Communication with Students -Teachers Digital Communication (STDC); Parents-School Digital Communication (PSDC); Digital divide reduction initiative (DDRI);
Educational activities/processes	Collaborative Work Support & Stimulation (CWSS); Design Activities Support & Stimulation (DASS); Competence Based Learning (CBL); Individual usage of CBL (IUCBL); Usage of Innovative Learning Practices (UILP); Interdisciplinary Stimulation (IS) PCTO Satisfaction/Quality (PCTOQ); PCTO Management (PCTOM); PCTO Relevance (PCTOR); Orientation Initiative Quality (OIQ); Personalized Learning (PL); Support to Excellence Development (SED); Efficacy of Support to Students with Learning Difficulties (ESSLD); Learning Continuity Assurance (LCA)
Outcomes e-maturity: Learning ecosystems	Degree of e-Maturity (SeM)
Smartness	
Smartness: Social Interaction	Classroom Social Climate (CSC); Students-Teachers Relationships (STR); Teachers-ATA Relationships (TATAR); Teachers-Parents Relationships (TPR) School Initiative about Diversity (SiD); School Inclusion Action (SIA) Support to Student Social Interaction (SSSI) Peer Relationships Quality (PRQ);
Networking & Community (Pact)	[School Networking Adequacy (SNA) (national & international level);] Belonging to School Community (BSC); Support to Territorial Social Interaction (TSI); Utility of Territorial Community Development (UTCD); Utility of Territorial Virtual Community Development (UTVCD); [Belonging to School Territory (BST) ; School Space4 2 students (SS4S); Availability to support the School Community (ASSC); Availability to support the School Territory (ASST)]
Smartness: Safety	Internal Safety at Work (ISeW); Internal Safety (ISe); External Safety (ESe)

Smartness: Food	Food Service Adequacy (FSA)
Smartness: Mobility	Internal mobility (IMo)
Smartness: Environment	Environmental Care (EnC)

Appendice B

Tabella 2 - Indici utilizzati per definire la smartness di un ecosistema di apprendimento nelle campagne di valutazione svolte nel 2016 e 2017 con relativi valor medi riscontrati nei due casi di studio oggetto del presente studio. I due valori riportati corrispondono ai valor medi pesati per la numerosità dei partecipanti di ciascuna categoria e ai valor medi non pesati.

Indici	2016 A (MP/M)	2017 A (MP/M)	2023 A (MP/M)	2016 B (MP/M)	2017 B (MP/M)	2023 B (MP/M)
Smartness: integrated values						
Infrastructures/ Resources [SSA, STA, SPC]	6.48/6.77	6.98/6.59	7.23/7.19	5.97/6.56	6.50/6.94	6.15/6.38
Info-Admin Services [ECSO, APF, IwP, IDSGA, IATA]	7.47/6.86	6.55/6.48	7.01/6.75	6.74/6.67	6.99/6.79	6.52/6.30
Environment [EnC]	6.10/6.49	5.66/5.97	6.55/6.35	5.40/5.80	5.82/6.06	5.18/5.47
Mobility [Imo]	7.11/7.28	6.99/7.12	7.50/7.41	6.45/7.05	6.98/7.29	7.50/7.17
Food [FSA]	5.86/6.19	5.75/5.45	6.71/6.62	6.31/6.49	6.89/7.04	6.78/6.99
Safety [ISe, Ese]	6.52/6.59	6.42/6.69	7.21/7.14	6.13/6.48	6.59/6.82	6.30/6.44
Socialization	6.72/7.07	6.65/7.00	7.35/7.36	6.18/6.80	6.61/6.93	6.41/6.78
Socialization subindices						
School Climate [CSC, PRQ, SSCC]	7.01/7.10	7.03/7.16	7.18/7.25	6.46/6.82	6.84/6.78	6.42/6.61
Relationships [STR, TPR, TATAR]	6.85/7.39	6.68/7.09	7.49/7.53	6.29/6.99	6.61/7.09	6.80/7.20
Support to socialization [(SSSI), SiD, SIA]	6.30/6.74	6.25/6.75	7.37/7.31	5.80/6.61	6.37/6.93	6.02/6.54
Challenges [SCQ]	5.91/6.20	6.10/6.44	6.92/6.83	5.16/6.09	5.96/6.42	5.69/6.08

Flow [well-being at work, challenges, (ILTT), SSID PCTO]	-/6.04	-/6.11	-/6.89	-/6.23	-/6.45	-/6.31
Other indices						
Learning process	6.78/6.74	6.22/6.38	7.02/6.86	6.19/6.59	6.47/6.68	6.08/6.29
<i>Learning process subindices</i>						
<i>Learning process: design</i> [ASO, ShOA, FUA, RWLSA, SOA, SCoD]	6.56/6.88	6.22/6.54	7.24/7.10	5.96/6.64	6.35/6.74	5.83/6.28
<i>Learning process: activities</i> [SCoW, ICoW, ESSLD, LCA, OIQ, SED, SPESE]	6.30/6.49	5.80/6.12	6.81/6.74	5.88/6.46	6.07/6.52	5.90/6.30
Well-being at work [HRV, ICA, IRA, IOC]	-/6.57	-/6.19	-/6.79	-/6.53	-/6.72	-/6.47
Social capital (community) [SSSI, SSCC, TSI, PISA]	6.03/6.55	5.92/6.15	6.88/6.83	5.82/6.48	6.03/6.49	5.92/6.36

Tabella 3 - Indici utilizzati nel nuovo framework valutativo integrato per definire la maturità digitale (e-maturity) e la smartness di un ecosistema di apprendimento, nonché il livello di benessere (well-being) percepito a livello personale dai vari attori dei processi educativi. Sono riportati anche i valori medi riscontrati nei due casi di studio oggetto del presente studio. I due differenti valori numerici corrispondono ai valori medi pesati per la numerosità dei partecipanti di ciascuna categoria e ai valori medi non pesati. Per il benessere personale, oltre ai valori medi calcolati sull'intera popolazione dei rispondenti, sono riportati anche i valori corrispondenti alle singole categorie: studenti (S) e docenti (T).

Indici	2023 A (MP/M)	2023 B (MP/M)
e-maturity		
e-maturity factor [SeM]	7.01/6.94	6.23/6.64
e-maturity: mean of subindices	6.82/6.82	6.26/6.56
<i>e-maturity subindices</i>		
<i>e-maturity: technological resources and infrastructures</i> [SC, STA, SITA, ITA]	7.01/6.96	6.44/6.64
<i>e-maturity: competences</i> [ATDC, ATTEPP, ASDC, QLLT, ILLT, IDC]	6.84/6.85	6.65/6.71
<i>e-maturity: organizational factors and relationships</i> [SDL, SDFV, OA, TESO, TEPC, EAIC, APF]	6.82/6.86	6.26/6.35

<i>e-maturity: technology enhanced educational activities</i> [TED, TECA, TEDA, TEE, TEPL, TER, UDC, STDC, PSDC, DDRI, IAE]	6.60/6.60	5.84/6.24
Smartness		
Average Total Smartness	7.05/7.00	6.33/6.53
Infrastructures/Resources & Competences [e-maturity factors + SSA, SPC)	7.05/7.01	6.42/6.58
Organization-Communication-Services [e-maturity factors + SOA, ECSO, IwP, IDSGA, IATA]	7.03/7.03	6.48/6.48
Learning Process (LE contextual index)	6.88/6.88	6.39/6.63
<i>Learning process subindices</i>		
<i>Learning process: design</i> [ASO, ShOA, FUA, RWLSA, SCoW, ICoW, SCoD, ICoD, BPS]	7.03/7.01	6.65/6.72
<i>Learning process: activities</i> [PL, ESSLD, LCA, OIQ, SED, SPESE, IS, UILP, CBL, CWSS, DASS]	6.73/6.76	6.13/6.54
Environment [EnC]	6.55/6.35	5.18/5.47
Mobility [IMo]	7.51/7.52	7.22/7.26
Food [FSA]	6.71/6.69	6.78/6.93
Safety [ISe, ISeW]	7.72/7.64	6.66/6.74
Socialization	7.15/7.13	6.31/6.70
<i>Socialization subindices</i>		
<i>School Climate</i> [CSC, PRQ, SSCC]	7.11/7.11	6.31/6.58
<i>Relationships</i> [CC, STR, TPR, TATAR]	7.50/7.54	7.03/7.17
<i>Support to socialization</i> [SSSI, SiD, SIA]	7.23/7.20	6.06/6.56
<i>School community and networking</i> [LSNA, ISNA, STSI, UTCd, UTVCD]	7.20/7.12	6.18/6.64
<i>Social capital</i> [PISA, BSC, BST, ASSC, ASST]	6.70/6.69	5.96/6.52
Challenges [SCQ]	6.92/6.83	5.69/6.08
Flow [QLTT, ILTT, SSID, PCTO]	7.00/6.96	6.21/6.49
Wellbeing (STUDENTS/TEACHERS)		
Average Total Wellbeing	6.69/6.72 (/6.25S /6.97T)	6.03/6.31 (/5.60S)6.65T)
Individual feelings [SFI, SEI, EfO/AbP/T, ALI, SMI]	6.03/6.08 (/5.64S)6.45T)	5.14/5.51 (/5.01S)5.92T)

Individual competencies & development [IDC, ITEPP, ICA, SSID)	7.04/7.06 (/6.51S /7.22T)	6.65/6.83 (/6.02S /7.09T)
Wellbeing at work	7.00/7.03 (/6.59S /7.23T)	6.30/6.58 (/5.78S /6.94T)
<i>Wellbeing at work subindices</i>		
<i>Relational factors</i> [HRV, IRA, IOC, ICA, PRQ]	-	-
<i>Organizational factors</i> [ASO, RWLSA, PTM, SOA, ISeW]	-	-
<i>Other factors</i> [EUDT]	-	-



Carlo Giovannella

gvncr100@uniroma2.it

ASLERD e Università di Roma Tor Vergata

Laureato in fisica, per lungo tempo si è dedicato allo studio di sistemi complessi nell'ambito della fisica dello stato solido. Oggi può essere considerato un pedagogista e designer per le esperienze: esperto di TEL (Technology Enhanced Learning), Interaction design, comunicazione mediata dalle tecnologie, design e gestione di processi di innovazione, valutazione e benchmarking di ecosistemi educativi. Dal 2015 al 2023 è stato Presidente dell'ASLERD (Association for Smart Learning Ecosystems and Regional Development - www.aslerd.org). Dal 2013 al 2016 è stato Direttore scientifico dell'area Industrie Creative del Consorzio Roma Ricerche. Attualmente è membro del Dipartimento di Storia, Patrimonio culturale, Formazione e Società dell'Università di Roma Tor Vergata dove per venticinque anni (sino al 2023) ha diretto il laboratorio ISIM (Interfacce e Sistemi Multimodali). E' direttore scientifico della rivista IxD&A (Interaction Design and Architecture(s) - www.ixdea.org).