



Progetto n. 244265

Acronimo del progetto: kidsINNscience

Innovation in Science Education -Turning Kids on to Science

Innovazione nell'istruzione scientifica – Introdurre i ragazzi alla Scienza

Livello di diffusione del documento: Pubblico

Priorità tematica: La scienza nella Società

Schema di finanziamento: Progetto di collaborazione – SICA

Deliverable N. D 5.3

Strategies to Facilitate Innovative Education in Science and Technology

Strategie per favorire una formazione innovativa nella Scienza e nella Tecnologia

Nome del coordinatore: Nadia Prauhart, Istituto austriaco di Ecologia

Nome del partner guida di questo deliverable: Università di Berlino (Freie Universität Berlin)

INDICE

I Sommario.....	4
II Esperienze generali e strategie	6
1) Comunità professionale di apprendimento.....	6
2) Diversità e integrazione/genere	7
3) Formazione degli insegnanti.....	7
4) Condivisione delle Pratiche Innovative.....	8
5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche.....	8
6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti	9
7) Contesto autentico per l' Educazione Scientifica (ES).....	9
III Esperienze e Strategie dei Paesi partecipanti.....	10
Austria	10
1) Comunità professionale di apprendimento.....	10
3) Formazione degli insegnanti.....	10
6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti	10
Brasile	10
1) Comunità professionale di apprendimento.....	10
3) Formazione degli insegnanti.....	10
6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti	11
Inghilterra.....	11
1) Comunità professionale di apprendimento.....	11
2) Genere	11
2) Integrazione.....	12
Germania.....	12
4) Condivisione delle Pratiche Innovative.....	12
5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche.....	12
6) Flessibilità del sistema e autonomia di insegnamento.....	12
Italia.....	12
1) Comunità professionale di apprendimento.....	12
5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche.....	13
Messico:	13
1) Comunità professionale di apprendimento.....	13
5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche.....	13
6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti	14
Slovenia.....	14
1) Comunità professionale di apprendimento.....	14
2) Genere	14

5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche.....	14
Spagna.....	15
1) Comunità professionale di apprendimento.....	15
3) Formazione degli insegnanti.....	15
4) Condivisione delle Pratiche Innovative.....	15
6) Flessibilità del sistema e libertà di insegnamento.....	15
7) Contesto autentico per l’Educazione Scientifica (ES).....	15
Svizzera.....	15
1) Comunità professionale di apprendimento.....	15
3) Formazione degli insegnanti.....	15
6) Flessibilità del sistema e libertà di insegnamento.....	16
7) Contesto autentico per l’educazione scientifica.....	16
IV Criteri di Qualità di kidsINNscience.....	17
Allegato. Tabella “Criteri di Qualità per kidsINNscience”.....	19

I Sommario

In questo documento vengono presentati i risultati del progetto kidsINNscience e alcune raccomandazioni e strategie per diffondere processi innovativi per l'insegnamento e l'apprendimento della Scienza e della Tecnologia.

Dopo aver selezionato ottanta Pratiche Innovative (PI) provenienti dai Paesi partecipanti – Austria, Brasile, Germania, Inghilterra, Italia, Messico, Olanda, Slovenia, Spagna e Svizzera –, un centinaio di scuole, più di centottanta insegnanti e oltre quattromila studenti sono stati impegnati negli anni scolastici 2010-11 e 2011-12 per provare sul campo la realizzabilità di queste proposte. Sia nella selezione originale che nella scelta successiva, di quali sviluppare nelle classi, sono stati seguiti criteri di qualità elaborati dai partner del progetto.

La valutazione dei risultati ottenuti nelle classi e le riflessioni degli insegnanti e dei ricercatori hanno portato ad una migliore comprensione dei processi che stanno alla base di un efficace insegnamento e apprendimento delle scienze. Le discussioni e lo scambio di esperienze nello svolgimento delle prove sul campo hanno permesso di elaborare alcune strategie da seguire per innovare l'insegnamento/apprendimento delle scienze valido per un certo numero di paesi. Per ottenere i necessari cambiamenti a livello strutturale, le strategie che possono essere seguite sono:

- Comunità professionale di apprendimento – E' necessario supportare al meglio le comunità di apprendimento già esistenti o predisporre la situazione per creare nuove comunità di apprendimento. Si dovrebbe, inoltre, fare in modo di sviluppare al massimo la cooperazione tra queste comunità
- Diversità e integrazione/questioni di genere – Nella formazione degli insegnanti si dovrebbero includere gli strumenti necessari ad affrontare questioni di diversità e di integrazione; si dovrebbe acquisire una migliore consapevolezza di tali questioni attraverso l'osservazione regolare di gruppi di studenti, in modo da focalizzare i problemi esistenti e operare per poterli gestire con efficacia.
- Formazione degli insegnanti – Gli insegnanti sono gli elementi più importanti di ogni possibile cambiamento e quindi dovrebbero essere incoraggiati il più possibile a sviluppare in maniera autonoma pratiche innovative e tutte quelle attività che permettono agli studenti di “mettere le mani” sulle cose che studiano. La formazione degli insegnanti è un aspetto chiave e dovrebbe essere progettata alla luce dei risultati della ricerca educativa attraverso una stretta cooperazione tra ricercatori, insegnanti e scuole.
- Condivisione di Pratiche Innovative – Una selezione di pratiche innovative e attuali, ben descritte e documentate nella lingua nazionale, dovrebbe essere messa a disposizione di una varietà di soggetti in grado di realizzare cambiamenti significativi, tra cui le associazioni di insegnanti e le istituzioni che si occupano della formazione e dello sviluppo professionale degli insegnanti. Inoltre, si dovrebbero coinvolgere persone con le competenze disciplinari e pedagogiche necessarie a realizzare la pratica innovativa.
- Lavoro sperimentale e risorse specialistiche – Si dovrebbe sostenere la creazione di una rete di scuole e di enti di ricerca per mettere in grado le scuole di imparare l'uso di apparecchiature scientifiche e di utilizzarle nell'insegnamento; queste possono essere direttamente acquistate o condivise con altri quando ce ne fosse necessità
- Flessibilità del sistema e libertà di insegnamento – I curricula dovrebbero essere costituiti da un nocciolo limitato e obbligatorio per tutti accanto ad altri argomenti consigliati tra i quali scegliere, in modo che l'insegnante possa decidere tra diversi contenuti e metodologie.

- Formazione scientifica in un contesto autentico – Gli insegnanti e le scuole dovrebbero essere sostenuti ad includere nella formazione scientifica degli allievi aspetti di vita quotidiana, in modo da suscitare maggiore motivazione e interesse negli studenti

II Esperienze generali e strategie

La valutazione delle sperimentazioni nelle scuole ha mostrato alcuni punti in comune tra i vari paesi riguardanti le modalità più efficaci di insegnamento/apprendimento delle scienze (D5.1, Evaluation of field trials of innovative practices in science education, 2012).

La riflessione sulle esperienze maturate nell'ambito del progetto kidsINNscience, i risultati emersi dalla valutazione delle sperimentazioni e le strategie a livello nazionale indicate dai diversi partner sono abbastanza simili, in parte sovrapponibili e permettono l'individuazione dei più rilevanti tipi di strategie. Questi sono:

- Comunità professionale di apprendimento
- Diversità e integrazione/genere
- Formazione degli insegnanti
- Condivisione di Pratiche Innovative
- Attività sperimentale e risorse specialistiche
- Flessibilità del sistema e libertà di insegnamento
- Formazione scientifica in un contesto di autenticità

Questi elementi fanno riferimento a specifiche esperienze maturate dai partner nel processo di selezione e adattamento delle PI, nella progettazione delle sperimentazioni e nella selezione delle scuole, nella motivazione degli insegnanti e degli studenti, nel supporto fornito a insegnanti e scuole nelle varie fasi del progetto. A seconda della situazione nei diversi paesi alcune strategie sono più o meno rilevanti, ma l'insieme è stato approvato da tutti i partner. Le strategie più significative per ogni paese verranno presentate nel capitolo successivo.

1) Comunità professionale di apprendimento

Le sperimentazioni nelle classi hanno mostrato in un certo numero di paesi come la presenza di una comunità di apprendimento a livello professionale sia determinante sia per la realizzazione che per il successo delle iniziative. Ciò vale sia per gli insegnanti che per gli studenti, ma anche per i ricercatori, le famiglie e le scuole.

I docenti possono cooperare allo stesso livello (ad esempio, a livello di scuola primaria) o a differenti livelli e avvantaggiarsi dallo scambio di esperienze riguardanti lo sviluppo di una o più pratiche innovative. La collaborazione tra i docenti ha significato dare un valore aggiunto al proprio lavoro e la costituzione di una comunità di apprendimento ha portato a un incremento nelle conoscenze, nelle capacità ad operare e nel piacere di lavorare insieme. I risultati della valutazione hanno rivelato che in alcuni casi specifici gli insegnanti coinvolti in questi gruppi si trovavano a lavorare piacevolmente con loro colleghi per la prima volta. I componenti di queste comunità riflettono con maggiore facilità sulle loro esperienze e provano a migliorare le loro pratiche fino a che non si osservino esiti favorevoli sul piano degli apprendimenti.

Anche gli studenti possono cooperare a diversi livelli, all'interno della stessa classe (ad esempio, lavoro di gruppo o discussione generale) o tra classi differenti. Uno degli obiettivi di queste comunità di apprendimento è di permettere agli studenti di imparare in maniera autonoma. Per ottenere questo risultato gli stessi docenti devono diventare autonomi e questa condizione può essere in gran parte raggiunta creando e sostenendo comunità di apprendimento.

In alcuni paesi il continuo e regolare sostegno alla collaborazione tra scienziati e insegnanti o tra ricercatori in didattica e insegnanti si è dimostrato un fattore determinante per l'ottenimento di risultati rilevanti.

In alcuni paesi si è avuta la stessa situazione per le famiglie degli studenti e per l'intero ambiente scolastico: allargando il numero delle persone coinvolte nella realizzazione di queste pratiche può far aumentare molto le occasioni di apprendimento

Strategia generale: Si deve fornire un forte sostegno alle comunità di apprendimento già formate; si devono favorire i contatti per poter dar vita a nuove comunità di apprendimento o favorire la collaborazione tra queste.

2) Diversità e integrazione/genere

Il progetto ha mostrato come gli insegnanti siano disponibili ad accettare questioni di diversità sul piano cognitivo, culturale o comportamentale (un motivo è che nella maggioranza dei paesi coinvolti nel progetto queste questioni sono già considerate) mentre non considerino rilevanti questioni di genere. Tali questioni non vengono in genere percepite dagli insegnanti o perché troppo presi da altri più pressanti problemi o perché a prima vista pensano che non ci siano differenze tra ragazzi e ragazze.

In molti paesi coinvolti nel progetto il primo passo è stato di convincere gli insegnanti ad osservare con attenzione la loro classe in modo da identificare ogni tipo di problema. Quando gli insegnanti sono divenuti consapevoli del problema, loro stessi sono stati in grado di proporre strategie e metodologie per trattare le differenze di genere. La trattazione delle questioni di genere dovrebbe quindi far parte della formazione iniziale degli insegnanti che dovrebbero acquisire la capacità di osservare differenti comportamenti e atteggiamenti nel loro lavoro in classe. Un ausilio importante è il libro rivolto agli insegnanti austriaci in servizio *Gender Diversity Kompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer*, IMST_Gender_Diversity-Kompetenz Netzwerk (ed.) (2012): Amon, H., Bartosch, I., Wenzl, I., Alpen-Adria Universität, bm:ukk

Far lavorare in gruppo è una delle strategie tipiche per affrontare problemi di integrazione, ma kidsINNscience ha mostrato come in alcuni paesi partecipanti gli insegnanti non abbiano le competenze di base per gestire il lavoro di gruppo; è necessario che sia nella formazione iniziale che in quella in servizio degli insegnanti siano previste attività sulle tecniche e metodologie del lavoro collaborativo. Il rapporto TALIS (OECD Teaching and Learning International Survey 2008) mostra come in genere gli insegnanti di scienze e di matematica non lavorino secondo un approccio costruttivista; d'altra parte, gli insegnanti che aggiornano la loro preparazione professionale sono maggiormente abituati a un ampio spettro di pratiche di insegnamento ed è più probabile che collaborino con i loro colleghi.

In effetti, il lavoro di gruppo è essenziale non solo per la formazione scientifica e per lo sviluppo di un atteggiamento scientifico nel discutere e confrontare ipotesi e risultati, ma anche per lo sviluppo di competenze europee di cittadinanza (2006, European key competencies, 2003 DeSeCo Oecd document).

Strategia Generale: Le questioni di diversità, integrazione e di genere dovrebbero essere trattate nella formazione iniziale degli insegnanti; l'osservazione regolare di gruppi di studenti e l'identificazione dei problemi esistenti contribuirà a renderli consapevoli di tali questioni, in modo da poter gestire con successo questi problemi.

3) Formazione degli insegnanti

Le esperienze maturate nell'ambito del progetto hanno fornito molte idee su quello che potrebbe migliorare la formazione degli insegnanti, sia quella iniziale che quella in servizio. In generale appare che gli insegnanti di scuola secondaria non hanno un'adeguata preparazione a livello metodologico e pedagogico. In molti paesi gli insegnanti di scuola primaria hanno questo tipo di preparazione mentre quelli di scuola secondaria sono più

preparati nei contenuti disciplinari e nella didattica disciplinare. kidsINNscience ha offerto la possibilità (ad esempio, in Italia) di comporre queste due caratteristiche in maniera efficace: la collaborazione tra insegnanti di scuole differenti e di diverso livello scolare ha reso possibile un utile scambio dove gli insegnanti della scuola primaria mettevano la loro competenza metodologica e quelli di scuola secondaria potevano essere di aiuto con la loro competenza disciplinare.

Un altro punto importante del progetto ha riguardato i risultati della ricerca educativa che sono stati presentati agli insegnanti illustrandone l'importanza. In alcuni paesi sembra che la maggioranza degli insegnanti o delle istituzioni preposte alla formazione degli insegnanti non sia al corrente di questi risultati. In molte delle sperimentazioni attuate gli insegnanti hanno tratto grande vantaggio dall'accesso a questi risultati specialmente quando si era stabilita un forte e duratura collaborazione tra loro e i ricercatori in didattica.

kidsINNscience ha anche mostrato i vantaggi di un accesso a pratiche di *action research*, molto utile per le comunità di apprendimento e per lo sviluppo professionale e personale degli insegnanti.

Strategia Generale: Gli insegnanti sono considerati il più importante agente di cambiamento e quindi si dovrebbe favorire la loro autonomia nella realizzazione di pratiche innovative e di attività basate sul coinvolgimento a livello pratico degli studenti (hands-on activities). La formazione degli insegnanti è quindi un elemento strategico e dovrebbe tenere conto dei risultati della ricerca educativa basandosi il più possibile sulla collaborazione tra ricercatori nel campo della formazione, insegnanti e scuole.

4) Condivisione delle Pratiche Innovative

In alcuni paesi la presentazione e la disseminazione di un gran numero di pratiche innovative provenienti da paesi e sistemi educativi diversi (vedi D3.1, Innovative methods in learning of science and technology - National findings and international comparison, 2010) hanno contribuito ad aumentare l'interesse degli insegnanti nella formazione scientifica innovativa. Per esempio, in Germania, il catalogo delle oltre ottanta pratiche innovative (Deliverable 3.1) è stato distribuito in occasione di corsi di formazione per insegnanti ma è stato anche scambiato da un insegnante all'altro e quindi ha coinvolto un elevato numero di scuole. Molti insegnanti hanno particolarmente apprezzato la forma succinta ma essenziale delle schede che lasciavano abbastanza libertà di attuare la pratica innovativa per intero o solo in alcune parti.

Strategia Generale: Una selezione di pratiche innovative e attuali, ben descritte e documentate nella lingua nazionale, dovrebbe essere messa a disposizione di una varietà di soggetti in grado di realizzare cambiamenti significativi, tra cui le associazioni di insegnanti e le istituzioni che si occupano della formazione e dello sviluppo professionale degli insegnanti. Inoltre, si dovrebbero coinvolgere persone con le competenze disciplinari e pedagogiche necessarie a realizzare la pratica innovativa.

5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche

kidsINNscience ha fatto rilevare come per un certo numero di PI ci sia una forte richiesta di accedere a risorse specialistiche o ad apparecchiature tecniche sofisticate per inserirle nella prassi scolastica ordinaria. Per rendere più agevole la realizzazione di queste sperimentazioni e per ridurre i costi delle apparecchiature e del personale, conviene condividere tali risorse e mettere in comune le conoscenze in una comunità professionale di apprendimento. Allo stesso tempo, la varietà degli esperimenti e le apparecchiature di ottimo livello permettono di favorire gli studenti più dotati e rendono possibile l'accesso delle ragazze a procedimenti di indagine scientifica.

Strategia Generale: Si dovrebbe sostenere la creazione di una rete di scuole e di enti di ricerca per mettere in grado le scuole di imparare l'uso di apparecchiature scientifiche e di

utilizzarle nell'insegnamento; queste possono essere direttamente acquistate o condivise con altri quando ce ne fosse necessità

6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti

Per sviluppare e realizzare un'innovazione è essenziale una varietà di ambienti di apprendimento e la possibilità per i docenti di scegliere contenuti e metodologie. I curricoli dovrebbero avere un nocciolo molto ridotto – obbligatorio – e molti altri argomenti suggeriti lasciati alla scelta dell'insegnante. In molti paesi il curricolo è teoricamente non vincolante, ma la mancanza di questa distinzione e la proposta di libri di testo a carattere enciclopedico portano gli insegnanti ad attenersi il più possibile al libro riducendo la propria libertà.

L'esperienza di kidsINNscience ha mostrato come si dovrebbero ridurre al minimo gli ostacoli di tipo burocratico alla realizzazione dell'innovazione e le scuole dovrebbero avere la possibilità (come già avviene in molti dei paesi coinvolti nel progetto) di decidere autonomamente sulle innovazioni da realizzare anno per anno (ad esempio, progetti, collaborazioni tra scuola e istituzioni esterne come le Università, ecc.) senza la necessità di un'approvazione formale da parte di autorità locali o regionali.

Strategia Generale: I curricoli dovrebbero essere costituiti da un nocciolo limitato e obbligatorio per tutti accanto ad altri argomenti consigliati tra i quali scegliere, in modo che l'insegnante possa decidere tra diversi contenuti e metodologie.

7) Contesto autentico per l'Educazione Scientifica (ES)

Le Pratiche Innovative concernenti aspetti della vita di tutti i giorni degli studenti hanno avuto un ottimo esito nelle sperimentazioni sul campo. (D5.1, Evaluation of field trials of innovative practices in science education, 2012). Gli studenti hanno potuto lavorare alla produzione del proprio cibo, sulla comprensione e simulazione della tecnologia della vita quotidiana o sulla produzione della propria energia da risorse rinnovabili: introdurre un contesto di autenticità nella formazione scientifica genera una motivazione elevata e l'interesse degli studenti e dei docenti. Molte PI raccolte e schedate nel catalogo (vedi D3.1, Innovative methods in learning of science and technology – National findings and international comparison, 2010) fanno riferimento a queste esperienze di vita quotidiana degli studenti.

Strategia Generale: Gli insegnanti e le scuole devono essere incoraggiati ad includere aspetti della vita di tutti i giorni nella formazione scientifica in modo da suscitare un maggiore interesse e una più elevata motivazione negli studenti

III Esperienze e Strategie dei Paesi partecipanti

Qui di seguito vengono riportate le strategie considerate più rilevanti dai singoli paesi partecipanti al progetto in base alla propria esperienza e alla situazione generale del loro sistema formativo. La numerazione fa riferimento all'elenco delle strategie riportate nel Capitolo II.

Austria

1) Comunità professionale di apprendimento

La collaborazione tra insegnanti di varie classi tutte impegnate nella sperimentazione della medesima PI si è rivelata molto importante e ha contribuito al successo finale, specialmente in una scuola. Tutta la scuola ha partecipato e gli insegnanti hanno dichiarato di aver imparato come una comunità.

3) Formazione degli insegnanti

Formazione degli insegnanti: miglioramento dell'insegnamento e formazione sui temi

- approcci centrati sugli studenti
- attività che offrano la possibilità di 'metterci le mani sopra' (hands-on-activities): gli insegnanti in formazione hanno scarse possibilità di partecipare ad attività hands-on durante il loro percorso professionale
- consapevolezza per le problematiche di genere, mentre quelle relative alla diversità e all'integrazione dovrebbero trovare maggiore spazio nella formazione degli insegnanti

6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti

Più una scuola ha una struttura organizzativa flessibile e più è facile introdurre innovazione nell'insegnamento/apprendimento

Maggiore è stata la libertà per gli insegnanti di decidere in merito ad argomenti, metodologie e orario, più soddisfacente e di successo è stata l'attuazione della sperimentazione di una PI per insegnanti e studenti. Sia gli studenti che gli insegnanti (nel caso di Science in Family e di Potatoes don't grow on trees, anche le famiglie) hanno sviluppato un senso di appartenenza e di dedizione verso l'innovazione

La flessibilità è anche legata alle risorse in termini di tempo, spazi e materiali disponibili e accessibili nelle scuole. Come è risultato in alcune sperimentazioni, regole più flessibili renderebbero più agevole l'attuazione di pratiche innovative e un curriculum flessibile permette perfino un'innovazione dall'interno.

Brasile

1) Comunità professionale di apprendimento

Abbiamo osservato che l'interazione tra ricercatori universitari, dottorandi e insegnanti praticanti è stata apprezzata da tutti. I diversi partecipanti hanno messo a disposizione la propria esperienza e il proprio punto di vista nelle analisi dei problemi dell'insegnamento e nelle proposte di soluzione. Sembra che il mutuo riconoscimento della validità e dello scopo della conoscenza prodotta nelle università e nelle scuole possa essere rafforzato attraverso una maggiore integrazione tra ricerca e pratica.

3) Formazione degli insegnanti

Per rendere gli insegnanti consapevoli dei potenziali benefici dell'adozione di un approccio problematico nella pratica di insegnamento, bisognerebbe che gli insegnanti in formazione

venissero tempestivamente a conoscenza sia dei progetti di innovazione curricolare che dei risultati della ricerca educativa. Ciò li aiuterebbe a tenersi aggiornati su quanto prodotto in termini di conoscenza dalla comunità di quanti fanno ricerca educativa, incluse le risorse per gli insegnanti e la loro valutazione.

Piuttosto che rafforzare approcci basati sui contenuti, le riforme del curriculum relativo alla formazione degli insegnanti dovrebbe valorizzare discipline come:

- Filosofia della Scienza, per una migliore comprensione della natura della scienza, una categoria emersa in maniera molto decisa nei processi di adattamento delle Pratiche Innovative ma la cui comprensione si è dimostrata problematica durante l'attuazione delle sperimentazioni
- Scienze sociali per una migliore comprensione delle questioni socio-scientifiche e delle possibili interfacce tra le Scienze Naturali e la Sociologia
- Scienze Umane in generale con particolare riguardo ai temi concernenti le basi della educazione per la cittadinanza.

6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti

Sarebbe di grande importanza creare nuovi piani di carriera che permettessero agli insegnanti di lavorare con continuità in una scuola anziché con contratti a ore. Ciò creerebbe le condizioni per le interazioni necessarie allo sviluppo di pratiche interdisciplinari e darebbe più tempo agli insegnanti per partecipare a progetti educativi innovativi. Inoltre le indicazioni relative al curriculum dovrebbero configurarsi come linee guida per la progettazione del lavoro di classe piuttosto che per lo svolgimento di un programma da realizzare in un anno scolastico.

Inghilterra

Quando si prova ad introdurre strategie innovative è utile focalizzare l'attenzione sui singoli studenti nella classe o nella scuola. Per puntare a un effettivo apprendimento dei concetti scientifici più importanti conviene considerare le misconcezioni o le conoscenze alternative che gli studenti possono aver sviluppato. Quando gli insegnanti si accorgono della necessità di focalizzarsi sulle cose che gli studenti pensano veramente e possono capire, cominciano a percepire l'importanza dell'IBL (Inquiry Based Learning, apprendere attraverso un'attività di indagine) e delle altre tecniche associate quali favorire un maggior dialogo all'interno della classe, aiutare gli studenti a formulare le loro domande, rendere più accessibili le idee astratte, ecc.

1) Comunità professionale di apprendimento

Queste comunità si sono consolidate in una delle scuole coinvolte lavorando assieme nel primo e secondo anno della sperimentazione. Abbiamo potuto stabilire un contatto con i genitori di bambini molto piccoli nel primo anno e cooperando con gli insegnanti in differenti gruppi di età siamo riusciti a mantenere tali contatti anche nel secondo anno della sperimentazione. Tutto ciò era congeniale alle idee di Science in Family, una PI proposta dal Messico basata sul riconoscimento dell'importanza dei genitori e della vita domestica nella formazione dei bambini sia in campo scientifico che in altre aree curricolari.

2) Genere

Un altro punto importante è stato la 'problematizzazione' di certe questioni. Spesso gli insegnanti si rivelano poco attenti ai bisogni individuali degli studenti o poco consapevoli di come ragazzi e ragazze si pongano rispetto alle idee e alla comprensione della conoscenza scientifica. I ricercatori che partecipavano al progetto hanno dovuto dirigere l'attenzione degli insegnanti su aspetti dell'apprendimento legati a questioni di genere in modo da far loro considerare i diversi modi in cui ragazzi e ragazze sono motivati verso l'apprendimento della scienza.

2) Integrazione

Anche l'integrazione di studenti con specifici bisogni formativi è un'area nella quale i progetti innovativi possono essere di aiuto. Spesso gli studenti che non si riescono a inserire nelle parti della lezione dove è richiesta una maggiore socializzazione possono essere portati ad esprimere le loro idee e ad unirsi agli altri attraverso un approccio alla scienza di tipo innovativo. Un caso che ci è capitato riguardava ragazzi riluttanti ad impegnarsi nelle attività di rappresentazione scenica legate alla modellizzazione di strutture non visibili, come cellule o molecole. Un modo di affrontare questo problema è stato di cambiare i gruppi che si erano formati in modo da mettere i ragazzi riluttanti con le ragazze che erano più motivate. Questo ha aiutato i ragazzi più introversi ad assumere un ruolo più attivo negli aspetti comunicativi dell'apprendimento delle scienze.

Germania

4) Condivisione delle Pratiche Innovative

In Germania la presentazione e disseminazione di un elevato numero di pratiche innovative proposte da paesi diversi hanno contribuito ad aumentare l'interesse degli insegnanti verso l'innovazione nella formazione scientifica. Il catalogo delle ottanta pratiche innovative (Deliverable 3.1) è stato distribuito in occasione di corsi di formazione per insegnanti ma è stato anche scambiato da un insegnante all'altro e quindi ha coinvolto un elevato numero di scuole. Molti insegnanti hanno particolarmente apprezzato la forma succinta ma essenziale delle schede che lasciavano abbastanza libertà di attuare la pratica innovativa per intero o solo in alcune parti.

5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche

Un certo numero di sperimentazioni attuate in Germania (ad esempio, Science on Tour / mobiLLab) hanno permesso di accedere ad apparecchiature di ottimo livello per realizzare pratiche innovative nelle scuole. L'attrezzatura messa a disposizione – un laboratorio mobile dove erano stati allestiti diversi esperimenti in grado di raggiungere tre scuole al giorno – permetteva per una modica cifra di accedere a un'apparecchiatura piuttosto sofisticata e di avvalersi di personale specializzato. La varietà degli esperimenti e le apparecchiature di ottimo livello hanno permesso di favorire gli studenti più dotati e hanno reso possibile l'accesso delle ragazze a procedimenti di indagine scientifica.

6) Flessibilità del sistema e autonomia di insegnamento

Le sperimentazioni attuate nell'ambito del progetto hanno mostrato come le scuole con ambienti di apprendimento aperti dove gli insegnanti hanno la possibilità di accedere liberamente a risorse esterne determinino un maggiore interesse degli studenti verso le scienze. Per esempio, le situazioni di Collaborazione tra Ricerca e Formazione (REC) come, le pratiche Science on Tour / mobiLLab riportate nel Deliverable 3.1 offrono buone opportunità di uscire dalla classe, sperimentare situazioni di scienza 'reale' e di mettere le mani sulle cose (*hands-on activities*) in un contesto nuovo e di solito altamente motivante.

Italia

1) Comunità professionale di apprendimento

Alcuni degli attori più rilevanti (associazioni di insegnanti, autorità educative regionali e nazionali, gruppi di insegnanti, formatori di insegnanti, ...) dovrebbero organizzare situazioni nelle quali gli insegnanti possano lavorare come una comunità di apprendimento, facendo esperienza diretta dell'innovazione da proporre. Agli insegnanti dovrebbe essere dato un problema su cui lavorare come se fossero studenti così che possano avere un'esperienza diretta della metodologia collegata. Gli organizzatori dovrebbero condurre un'ampia

discussione rispetto ai pro e contro, alla difficoltà e all'efficacia dell'innovazione rispetto ai risultati di apprendimento.

Pensiamo che quando un'innovazione viene trasportata da un livello locale a un livello nazionale gli attori rilevanti dovrebbero dare agli insegnanti la possibilità di farsi una propria opinione personale rispetto all'innovazione stessa..

5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche

E' sicuramente molto importante avere disponibilità di un laboratorio e di strumenti all'interno della scuola (o di una rete di scuole) se non altro perché necessari per molti esperimenti quantitativi. Ciò nonostante molti esperimenti qualitativi o semplici misure possono essere svolti in ambienti molto meno sofisticati e all'interno della stessa classe. Ciò che fa la differenza non è la strumentazione a disposizione ma l'approccio. Il lavoro sperimentale non è valido perché è svolto con strumenti sofisticati, ma può servire a raggiungere risultati di apprendimento utili se è portato avanti insieme ad un atteggiamento di indagine e se gli studenti lavorano assieme per rispondere alle domande che essi stessi hanno posto. Organizzare un esperimento molto elegante o una misura precisa solo per dimostrare che le cose sono come le descrive il libro di testo o un articolo scientifico taglia fuori qualsiasi discussione e paradossalmente può portare a un risultato completamente diverso: invece di sviluppare un atteggiamento critico nei confronti della conoscenza scientifica, può contribuire a sviluppare una accettazione passiva dei dati sperimentali che vengono sopravvalutati mettendo in secondo piano alcune delle più importanti caratteristiche del pensiero scientifico come l'inferenza e l'argomentazione. Il lavoro in laboratorio viene considerato spesso come utile per l'apprendimento senza investigare ulteriormente, probabilmente perché ha innegabili effetti positivi sulla motivazione degli studenti. Occorrerebbe chiarire questo punto visto che molti insegnanti e agenti chiave di cambiamento potrebbero considerare il lavoro in laboratorio come una specie di panacea per l'insegnamento scientifico e i problemi di apprendimento.

Messico

1) Comunità professionale di apprendimento

Considerare gli insegnanti come attori chiave per l'implementazione di Pratiche Innovative (PI) efficaci ha avuto un ruolo importante nel loro coinvolgimento in una comunità di apprendimento. Costruire comunità di apprendimento tra insegnanti, ricercatori e anche tra scuole ha permesso di condividere esperienze, idee e di offrire sostegno per migliorare l'implementazione delle PI. Per esempio, la cooperazione tra insegnanti che hanno realizzato le pratiche innovative durante il primo ciclo li ha aiutati a divenire, attraverso l'esperienza, specialisti delle loro PI. In seguito questi insegnanti 'specialisti' hanno contribuito a creare una comunità di apprendimento con i ricercatori e con i nuovi insegnanti che hanno partecipato al secondo ciclo di implementazione delle PI.

5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche

Alcune delle pratiche innovative sperimentate richiedevano un materiale specialistico e strumentazione per realizzare alcune attività o esperimenti; per questa ragione è altamente raccomandabile che le scuole sviluppino un canale di comunicazione con istituti di ricerca che possono offrire spazi e strumenti specializzati di cui spesso le scuole mancano. Per esempio in Messico, Cinvestav ha offerto strumenti specialistici e spazi (visite agli edifici) quando è stato necessario o richiesto dagli insegnanti; tutti gli studenti che hanno partecipato alla PI "Mais, mais, mais" sono venuti a lavorare nei laboratori del Cinvestav; i seminari degli insegnanti si sono svolti nei suoi locali così come altre attività quali visite degli studenti agli altri laboratori.

6) Flessibilità del sistema e autonomia degli insegnanti

L'aggiunta recente dell'apprendimento basato su problemi (PBL) nelle classi messicane ha dato agli insegnanti l'opportunità di avere spazio e flessibilità all'interno dei curricula, così da poter introdurre o approfondire l'argomento di interesse specifico.

Slovenia

1) Comunità professionale di apprendimento

La collaborazione con i genitori sembra essere molto importante. Abbiamo notato una risposta molto buona all'adattamento e alla sperimentazione della PI 'Scienza in Famiglia' (origine Cinvestav). E' stata scelta la cristallizzazione (dello zucchero) come esperimento da svolgere a casa e discutere con i genitori. I risultati (i cristalli) sono stati portati da casa a scuola e discussi anche lì. Soprattutto l'età della scuola elementare è la più conveniente per coinvolgere i genitori su argomenti scientifici. Agenti chiave e politici dovrebbero inserire queste modalità nel curriculum.

2) Genere

Nonostante l'opinione degli insegnanti che non ci fosse differenza tra ragazzi e ragazze nello svolgere gli esperimenti noi abbiamo notato delle differenze. Le ragazze mostrano un livello più basso nelle esperienze pratiche o su argomenti tecnici o sono disposte a lasciare alcune delle tecniche ai ragazzi quando lavorano in gruppo. Nella maggior parte delle nostre sperimentazioni i nostri ricercatori erano impegnati come tutor per svolgere esperimenti interessanti. Abbiamo potuto così dare alle ragazze più possibilità di sperimentare in gruppi misti. Il risultato è stato molto promettente e le ragazze hanno superato il loro tirarsi indietro quando stavano in gruppo con ragazzi. C'è bisogno di strategie specifiche per lavorare su questo tema nelle scuole per quelle materie per le quali la sperimentazione è importante. I decisori politici in materia educativa dovrebbero tener presente questa tematica. Sugeriamo anche di sottoporre a verifica di tanto in tanto le esperienze tecniche di ragazzi e ragazze così da avere uno strumento per osservare i progressi in questo campo.

5) Lavoro in laboratorio e risorse specialistiche

Nella maggior parte delle sperimentazioni sul campo portate avanti in Slovenia un istituto di ricerca (IJS) ha collaborato con le scuole e gli insegnanti. Gli insegnanti erano soprattutto interessati a esperimenti che destano curiosità, che non possono essere svolti normalmente nelle scuole (per mancanza di strumenti o di esperienza) ma che piacciono a studenti e alunni. Per andare in questa direzione due sono state le PI adattate: Scienza in Tour e NATLAB. Il programma degli esperimenti è stato definito in collaborazione con gli insegnanti così da poter essere usato all'interno dei curricula (chimica, fisica).

Un altro punto che riguarda il lavoro in laboratorio rispetto alla presentazione telematica degli esperimenti è che nonostante l'utilità della presentazione via computer di alcuni esperimenti (da YouTube o altre fonti) il lavoro pratico contribuisce molto più a costituire una sensibilità tecnica e competenze da utilizzare durante la carriera scolastica e più avanti all'università o in istituzioni di ricerca. Alunni e studenti (dalla scuola primaria alla secondaria) dovrebbero acquisire a queste età quante più esperienze pratiche è possibile (materiali, strumenti, fenomeni, etc.).

Il risultato è stato molto promettente nella direzione di una migliore collaborazione futura tra istituti di ricerca e scuola. Questo in Slovenia non accade regolarmente e non ha finanziamenti; i decisori politici (il governo) dovrebbe quindi promuovere questo tipo di attività in maniera sistematica.

I decisori politici dovrebbero anche dare agli insegnanti (e ad alunni e studenti) più tempo nel curriculum per svolgere esperimenti.

Spagna

1) Comunità professionale di apprendimento

Un nuovo approccio allo Sviluppo Professionale degli Insegnanti (SPI): ogni strategia dovrebbe supportare le Comunità Professionali di Apprendimento (CPA) come approccio alternativo allo SPI, coinvolgendo gli insegnanti in una riflessione critica a lungo termine sulla propria pratica e nella generazione di alternative e di cambiamenti (Mena, Sánchez & Tillema, 2009; Stoll et al., 2006), invece che nel ricevere corsi di aggiornamento top-down. Un esempio di questo tipo di comunità è il gruppo TORQUES, degli insegnanti di scuole dell'infanzia che hanno sperimentato la PI 'Patate'.

3) Formazione degli insegnanti

Occorre appoggiare gli insegnanti per una didattica che promuova lo sviluppo delle competenze scientifiche tra gli studenti

4) Condivisione delle Pratiche Innovative

- rendere disponibili per gli insegnanti materiali didattici, PI e altri materiali.

6) Flessibilità del sistema e libertà di insegnamento

- migliorare l'autonomia degli insegnanti e la capacità di insegnare per un curriculum orientato alle competenze
- appoggiare gli insegnanti nel produrre i propri materiali di insegnamento o nel modificare quelli già esistenti, e ridurre la dipendenza dai libri di testo pubblicati che, in genere, incorporano un approccio tradizionale, centrato sull'insegnante.

7) Contesto autentico per l'Educazione Scientifica (ES)

- appoggiare gli insegnanti nel costruire o nell'utilizzare unità o risorse di insegnamento basate su situazioni di vita reale e inquadrare in contesti autentici.

Svizzera

1) Comunità professionale di apprendimento

In Svizzera, nella maggioranza delle sperimentazioni sul campo, due o più insegnanti della stessa scuola hanno collaborato tra loro e hanno formato una Comunità di Apprendimento Professionale. Queste CAP hanno preso diverse forme: insegnanti che insegnano a alunni/studenti della stessa classe o dello stesso anno, di diverse classi o anni, insegnando materie diverse o assumendo diverse funzioni, quali ad esempio insegnante di classe o insegnante di sostegno. Nelle sperimentazioni sul campo nelle quali un solo insegnante era coinvolto, la collaborazione tra l'insegnante e il ricercatore, o il formatore, in didattica delle scienze può essere vista come un'altra forma vincente di CAP.

3) Formazione degli insegnanti

Gli insegnanti hanno ottenuto il massimo vantaggio per il loro sviluppo professionale quando:

- sono stati coinvolti attivamente in ogni passo della sperimentazione sul campo (selezione, definizione degli obiettivi, adattamento, implementazione, valutazione)
- il ricercatore, o il formatore di insegnanti, ha affrontato attivamente gli aspetti metodologici li ha discussi con gli insegnanti, per es. l'apprendimento e l'insegnamento basato sull'indagine (IBTL) nella scuola dell'infanzia e nei primi anni della scuola elementare
- una collaborazione tra insegnanti e ricercatori/formatori di insegnanti è stata estesa nel tempo, per es. parecchi mesi.

6) Flessibilità del sistema e libertà di insegnamento

Gli insegnanti hanno molta libertà per quel che concerne la metodologia e – in particolare nella scuola dell'infanzia e elementare – la scelta degli argomenti. Questa libertà facilita l'implementazione di nuove pratiche e migliora l'impegno degli insegnanti e il loro impadronirsi dell'innovazione. La libertà di insegnamento è anche molto importante nella pianificazione delle lezioni per studenti di abilità elevate.

7) Contesto autentico per l'educazione scientifica

Un oggetto comune e quotidiano come la patata si è trasformato in un oggetto che valeva la pena studiare per diversi mesi. Seguendo un approccio IBTL, per es. seguendo le domande degli alunni e i loro modi di trovare risposte, anche scolari molto giovani della scuola dell'infanzia o dei primi anni della scuola elementare hanno mantenuto un alto livello di interesse e di motivazione

IV Criteri di Qualità di kidsINNscience

I criteri di qualità sviluppati da kidsINNscience – proposti inizialmente per facilitare la raccolta di pratiche innovative nei paesi partecipanti – si sono evoluti durante il progetto fino a divenire una descrizione più generale delle pratiche innovative nell'insegnamento e nell'apprendimento delle scienze. Le strategie che sono state presentate in questo documento si riferiscono a questo insieme di criteri, e di descrittori, di qualità (vedi, per l'elenco completo dei criteri di qualità, la tabella dell'Allegato).

La qualità percepita dipende fortemente dal contesto e dalla cultura locale, e per questo è difficile sviluppare criteri di qualità che possano essere estesi su scala transnazionale: criteri e indicatori di qualità specifici possono rivelarsi non appropriati a nuove situazioni o a paesi differenti. Per questo i criteri di qualità sono stati raccolti principalmente come sovrapposizione dei criteri nazionali proposti da tutti i partner. Per poter produrre un quadro di riferimento che potesse essere applicato da tutte le istituzioni e i paesi partner, il consorzio ha deciso di costruire, invece di un insieme condiviso di indicatori, un insieme condiviso di criteri di qualità che potessero essere applicati a tutti i differenti contesti nazionali e le diverse pratiche di apprendimento scientifico. Di conseguenza sono stati elencati criteri di qualità per tutte le categorie rilevanti, e quando possibile dei descrittori sono stati aggiunti come esempi ai criteri. Le diverse categorie sono state così raggruppate:

tre categorie fondamentali (criteri di qualità generali per ogni pratica di educazione scientifica); una pratica innovativa dovrebbe:

- essere **scientificamente valida**
(per es. proporre un uso corretto dei contenuti/conoscenze scientifiche in relazione al contesto di apprendimento; sviluppare consapevolezza sulla Natura della Scienza)
- essere **pedagogicamente e metodologicamente valida**
(per es. il progetto, i materiali, le attività e i metodi d'insegnamento tengono conto delle attuali teorie sull'apprendimento delle scienze; stimola la motivazione e l'interesse per le scienze; l'approccio è interdisciplinare)
- **promuovere le competenze scientifiche**
(per es. include attività pratiche (attività manuali, lavoro in laboratorio, esperimenti,...); include attività in cui occorre prendere decisioni; stimola il lavoro collaborativo)

tre categorie più specifiche (per pratiche innovative di educazione scientifica); la pratica innovativa o la sua realizzazione possono:

- essere **socialmente rilevanti**
(per es. promuove la comprensione pubblica della scienza; promuove azioni, riflessioni e dibattiti sulle responsabilità della scienza verso questioni come la salute, l'ambiente e lo sviluppo sostenibile)
- **supportare la partecipazione degli insegnanti e il loro sviluppo professionale**
(per es. gli insegnanti sono coinvolti nella progettazione o nell'adattamento dell'innovazione alla propria situazione specifica ; vengono incoraggiati tra gli insegnanti gli atteggiamenti di ricerca)
- **tener conto degli sviluppi nell'educazione scientifica e nella ricerca relativa**
(per es. c'è un esplicito riferimento alla ricerca nell' educazione scientifica; l'innovazione contribuisce alla ricerca sull'educazione scientifica)

due categorie che sono importanti per questo progetto internazionale (per le potenzialità di trasferire una pratica innovativa a un'altra regione geografica o nazione); la pratica innovativa dovrebbe essere:

- **sostenibile**
(per es. è solidamente basata su evidenze; può essere applicata da insegnanti mediamente preparati e volenterosi)
- **trasferibile (all'interno di una nazione / tra nazioni diverse)**
(per es. è abbastanza flessibile da adattarsi a condizioni nazionali/regionali diverse; presenta una documentazione semplice, sintetica ma chiara (preferibilmente in diverse lingue))

Le tre categorie fondamentali descrivono le caratteristiche di qualità indispensabili e dovrebbero essere presenti nella descrizione di tutte le buone pratiche educative nell'apprendimento scientifico, che siano pratiche di base o innovative. Le altre 5 categorie possono essere presenti, visto che aggiungono qualità (e in alcune circostanze innovazione) alla buona pratica. Il lavoro svolto da kidsINNscience ha mostrato come ci siano differenze notevoli nei contesti educativi delle nazioni che hanno partecipato, e come il livello di raggiungimento dei criteri dipenda quindi fortemente da essi (per es. ciò che può essere considerato di buon livello o anche eccezionale in un paese può far parte della normale pratica scolastica in altri).

Per l'identificazione e la selezione delle pratiche educative in tutti i paesi che hanno partecipato all'interno della proposta di kidsINNscience, i criteri relativi alla sostenibilità e alla trasferibilità hanno avuto un carattere 'obbligatorio', che doveva essere rispettato da tutte le pratiche, così da mantenere alto il numero delle innovazioni potenzialmente utilizzabili dagli altri paesi. Le pratiche innovative che avevano rispettato tutti, o la maggior parte, dei criteri relativi alla sostenibilità e alla trasferibilità, sono state selezionate per la raccolta internazionale di pratiche innovative e sono state successivamente usate per essere adattate durante le prove sul campo.

La tabella che segue (vedi Allegato) raccoglie tutte le categorie e i criteri di qualità, e aggiunge per ogni criterio dei descrittori. I descrittori proposti sono esempi generici validi per tutti i partner – a livello nazionale possono essere adottati, infatti, un numero maggiore di descrittori o descrittori che vadano più in profondità.

Allegato. Tabella “Criteri di Qualità per kidsINNscience”

Categorie: Una PI	Criteri	Descrittori
1. deve essere scientificamente valida	<p>a. propone un uso corretto dei contenuti/conoscenze scientifiche in relazione al contesto di apprendimento</p> <p>b. sviluppa consapevolezza sulla Natura della Scienza</p> <p>c. permette di comprendere come le conoscenze scientifiche vengano costruite</p>	<p>a. per es. gli studenti usano concetti o modelli scientifici e li applicano a contesti e situazioni differenti</p> <p>b. per es. gli studenti investigano su influenze/dipendenze/ relazioni (ampie, ristrette, assenti, statistiche) sulle quali i fenomeni si fondano</p> <p>c. per es. il carattere ipotetico della conoscenza e dei concetti scientifici</p>
2. deve essere pedagogicamente e metodologicamente valida	<p>a. le basi pedagogiche su cui si fonda sono chiaramente descritte e sono coerenti con le attività proposte</p> <p>b. il progetto, i materiali, le attività di apprendimento e i metodi d’insegnamento sono chiaramente descritti e sono coerenti con le basi pedagogiche</p> <p>c. il progetto, i materiali, le attività e i metodi d’insegnamento tengono conto delle attuali teorie sull’apprendimento delle scienze</p> <p>d. consente l'utilizzo di materiali di apprendimento e metodi di insegnamento diversi al fine di soddisfare la varietà di esigenze e di interessi degli alunni</p> <p>e. prende in considerazione le questioni relative al genere e alla multiculturalità</p> <p>f. favorisce l’inclusione di tutti gli studenti, compresi quelli con speciali esigenze educative e fisiche</p> <p>g. stimola la motivazione e l’interesse per le scienze</p> <p>h. propone un approccio interdisciplinare</p>	<p>a. per es. i materiali tengono conto delle culture, come nel caso degli alimenti utilizzati per esperimenti di chimica; le attività sono basate sulla modellizzazione, sull’indagine (Inquiry Based Learning) o su un approccio socio costruttivo;</p> <p>b. per esempio una valutazione formativa per verificare i progressi degli studenti</p> <p>c. per es. l’insegnamento combina assieme un addestramento tecnico con la formazione teorica e le basi generali di conoscenza</p> <p>d. per es. vengono usate una varietà di metodi e stili di insegnamento e apprendimento e incorporati diversi tipi di abilità di pensiero; gli studenti possono scegliere tra diversi sottotemi</p> <p>e. per es. un apprendimento che tiene conto del genere e sia rispettoso delle culture</p> <p>f. per es. differenzia i mezzi di comunicazione, i metodi, le tematiche, per accogliere le necessità di un apprendimento individualizzato</p> <p>g. per es. utilizza esempi della vita quotidiana degli studenti</p> <p>h. per es. coinvolge diverse discipline dell’ambito della Scienza e nella Tecnologia (S&T), o di altre aree come le scienze sociali, nella tematica affrontata, nella soluzione del problema, nell’insegnamento.</p>

Allegato. Tabella "Criteri di Qualità per kidsINNscience"

<p>3. deve promuovere le competenze scientifiche</p>	<p>a. promuove le competenze scientifiche di base (scientific literacy) (individuare questioni di carattere scientifico, dare ai fenomeni una spiegazione scientifica, usare prove basate su dati scientifici) b. include attività pratiche (attività manuali, lavoro in laboratorio, esperimenti,...) c. offre attività di apprendimento basate sull'indagine (inquiry based) d. stimola la capacità di argomentare e il pensiero critico e. include attività in cui occorre prendere decisioni f. stimola il lavoro collaborativo g. utilizza abilità informatiche e di comunicazione (ICT)</p>	<p>a. per es. usa un vocabolario scientifico specifico, multi modalità, la struttura di argomentazione per spiegare b. per es. lavoro in laboratorio, sul campo, progettazione di indagini c. per es. gli studenti formulano domande di ricerca, e propongono progetti e procedure sperimentali d. per es. esercizi, presentazioni, discussioni, simulazioni di conferenze e. per es. esercizi di risoluzione di problemi con presa di decisioni f. per es. attraverso il lavoro di gruppo g. per es. gli studenti riportano i dati su grafico o usano varie tecniche di presentazione</p>
<p>4. può essere socialmente rilevante</p>	<p>a. rende possibile una maggiore consapevolezza dell'influenza e delle implicazioni sociali, etiche e culturali della scienza e della tecnologia b. affronta i problemi nazionali della didattica delle scienze c. promuove cambiamenti o miglioramenti nei contesti educativi d. promuove la comprensione pubblica della scienza e. promuove azioni, riflessioni e dibattiti sulle responsabilità della scienza verso questioni come la salute, l'ambiente e lo sviluppo sostenibile f. utilizza risorse e contesti d'insegnamento al di fuori della scuola g. promuove la cittadinanza globale</p>	<p>a. per es. lavora sugli effetti positivi e negativi della scienza e della tecnologia sulla società b. per es. migliora gli atteggiamenti nei confronti della scienza; promuove le carriere scientifiche; migliora i risultati nell'apprendimento scientifico; offre una didattica inclusiva. c. per es. coinvolge i genitori nell'educazione dei loro figli d. per es. rende più confidenti sulla capacità di comprendere la scienza, collega la scienza e la tecnologia agli eventi quotidiani e. per es. lavora su casi storici di sviluppo scientifico tecnologico e sul loro impatto sullo sviluppo sociale f. per es. usa risorse regionali come i musei, istituti di ricerca, imprese g. per es. lavora su dilemmi quali la libertà e pubblicità della ricerca scientifica rispetto agli interessi commerciali (come per i brevetti)</p>

Allegato. Tabella "Criteri di Qualità per kidsINNscience"

<p>5. può supportare la partecipazione degli insegnanti e il loro sviluppo professionale</p>	<p>a. gli insegnanti sono coinvolti nella progettazione o nell'adattamento dell'innovazione alla propria situazione specifica b. gli insegnanti sono coinvolti nella valutazione e revisione tra pari dell'innovazione c. offre opportunità di formazione all'interno e/o fuori della scuola d. stimola il confronto professionale tra pari e la visita delle classi di altri insegnanti all'interno e all'esterno della scuola e. l'innovazione fornisce un manuale per l'insegnante chiaro ed esplicito f. vengono incoraggiati tra gli insegnanti gli atteggiamenti di ricerca</p>	<p>a. per es. permette flessibilità nell'applicare i metodi a seconda delle abilità, dell'interesse e dei bisogni individuali di apprendimento degli alunni b. per es. gli insegnanti hanno a disposizione tempo e proposte che permettono di riflettere sul proprio insegnamento, di scambiare i punti di vista e di discutere le proprie domande con i colleghi e anche con formatori e supervisori c. per es. viene offerta formazione iniziale e in servizio d. per es. viene fornito un feedback agli insegnanti rispetto alle loro lezioni e. per es. una documentazione sufficiente della pratica è disponibile f. per es. vengono offerte possibilità reali di comunicazione e cooperazione tra i livelli della scuola e della ricerca</p>
<p>6. può tener conto degli sviluppi nell'educazione scientifica e nella ricerca relativa</p>	<p>a. un'innovazione nell'educazione scientifica dovrebbe essere sostenuta da evidenze provenienti dalla ricerca e/o dalla pratica educativa b. c'è un esplicito riferimento alla ricerca nell'educazione scientifica c. l'innovazione contribuisce alla ricerca sull'educazione scientifica</p>	<p>a. per es. sono disponibili riferimenti a rapporti di ricerca su riviste nazionali o internazionali b. per es. all'educazione scientifica basata su problemi c. per es. attraverso la collaborazione e il partenariato con istituzioni che si occupano di ricerca educativa o di comunicazione in campo scientifico</p>
<p>7. è sostenibile</p>	<p>a. è solidamente basata su evidenze b. è stata portata avanti per diversi anni in una classe/scuola normale c. non implica costi notevoli o infrastrutture troppo estese d. non richiede un cambiamento sostanziale del sistema educativo e. può essere applicata da insegnanti mediamente preparati e volenterosi</p>	<p>a. per es. sono ben documentate sia la pratica sia la sua sperimentazione b. per es. sono disponibili i risultati/la valutazione/ i feedback ricevuti c. per es. è una pratica di classe d. per es. può essere applicata da normali insegnanti</p>

Allegato. Tabella "Criteri di Qualità per kidsINNscience"

<p>8. è trasferibile - all'interno di una stessa nazione - o tra nazioni diverse</p>	<p>a. il nucleo dell'innovazione è chiaramente descritto ed è facilmente attuabile b. è abbastanza flessibile da adattarsi alle differenti condizioni regionali/nazionali c. include materiali per la disseminazione all'interno/esterno della scuola d. è abbastanza flessibile da adattarsi ad altri paesi con condizioni socio-culturali diverse e. presenta una documentazione semplice, sintetica ma chiara (preferibilmente in diverse lingue) f. ha il supporto di materiali grafici e/o multimediali</p>	<p>a. per es. sono messi in evidenza i punti critici per la sua trasferibilità b. per es. fa uso di materiali ed ambienti locali; le risorse necessarie sono di basso costo e reperibili localmente, i cambiamenti necessari al sistema educativo sono limitati o assenti c. per es. sono disponibili presentazioni in power point (rivolte al personale della scuola o ai genitori) d. per es. non dipende da caratteristiche distintive della regione o della cultura e. per es. il materiale sul sito web è presentato in diverse lingue f. per es. propone foto, video, materiale interattivo</p>
--	---	--