



UNIONE EUROPEA
Direzione Generale Politiche Regionali



**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE,
DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA**
*Dipartimento per l'Istruzione
Direzione Generale per gli Affari Internazionali
Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei e
nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale*

PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE 2007-2013
Obiettivo "Convergenza"

“Ambienti per l’Apprendimento”
2007 IT 05 1 PO 004 F.E.S.R.

**Istruzioni e disposizioni operative
per il PON “Ambienti per l’Apprendimento”**

Circolare Prot. 5685 del 20/04/2011

Allegato II

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. DISPOSIZIONI OPERATIVE PER IL PON FESR “AMBIENTI PER L’APPRENDIMENTO” 2007-2013 | 4 |
| 1.1 Premessa | 4 |
| 1.2 Azioni messe a bando, Destinatari e massimali di spesa per azione..... | 4 |
| 1.3 Massimali di spesa per tipologia di istituto..... | 5 |
| 1.4 Spese ammissibili e articolazione dei costi..... | 5 |
| 1.4.1 Spese ammissibili | 5 |
| 1.4.2 Progettazione | 6 |
| 1.4.3 Articolazione dei costi..... | 6 |
| 1.4.4 Linee guida e standard di riferimento..... | 7 |
| 1.5 Attuazione dei progetti..... | 8 |
| 1.5.1 Gestione e attuazione dei Piani | 8 |
| 1.5.2 Finanziamenti e pagamenti..... | 8 |
| 2. DOTAZIONI TECNOLOGICHE E LABORATORI MULTIMEDIALI PER LE SCUOLE DEL I CICLO DI ISTRUZIONE, DEL II CICLO DI ISTRUZIONE, PER I CENTRI TERRITORIALI PERMANENTI (AZIONI A-1, A-2 E A-4) E CONFIGURAZIONI PER LE SEGRETERIE | 9 |
| 2.1. Premessa | 9 |
| 2.2 Azioni finanziabili..... | 10 |
| 2.3 Obiettivi dell’intervento | 10 |
| 2.4 Laboratori multimediali - Indicazioni per la scelta e l’organizzazione delle attrezzature multimediali | 11 |
| 2.4.1 Tipologie delle apparecchiature | 11 |
| 2.4.2 Ipotesi Dotazione tecnologiche per studenti, di primo e di secondo ciclo | 11 |
| 2.4.2.1 Setting generale per una classe (valido per ogni grado e ordine di scuola)..... | 12 |
| 2.4.2.2 Indicazioni specifiche per grado e ordine di scuola:..... | 14 |
| 2.4.3 Rete locale..... | 16 |
| 2.4.4 Collegamento ad Internet..... | 17 |
| 2.4.5 Configurazione per le segreterie scolastiche..... | 17 |
| 3. LABORATORI E STRUMENTI PER L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: MATEMATICA E SCIENZE NELLE ISTITUZIONI SCOLASTICHE (AZIONE B-1A; B-2A; B-3A) | 18 |
| 3.1 Premessa | 18 |
| 3.2 Azioni finanziabili..... | 19 |
| 3.3 Obiettivi dell’intervento | 20 |
| 3.4. Caratteristiche degli spazi e delle attrezzature necessari alla pratica scientifica e sperimentale dentro la scuola – Linee guida per l’allestimento e l’utilizzo nella scuola del I e II ciclo (azione B1A, B2A e B.3A)..... | 20 |
| 3.4.1 Pratiche sperimentali: alcuni esempi | 21 |
| 3.4.2 Il supporto alla didattica laboratoriale | 22 |
| 3.4.3 Gli spazi funzionali alle pratiche sperimentali | 23 |
| 3.5 Standard per le attrezzature nella didattica del primo ciclo e strumentazioni di base per i laboratori | 25 |
| 3.6 Indicazioni specifiche per i Laboratori Scientifico-Tecnologici nei Licei e nel Biennio degli Istituti Tecnici e Professionali (2007-2013)..... | 25 |
| 3.6.1 Ambienti di apprendimento integrati. | 26 |
| 3.6.2 Alcune esemplificazioni..... | 28 |
| 4. LABORATORI E STRUMENTI PER L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: LINGUE (AZIONE B.1.B, B.2.B, B.3.B) | 33 |
| 4.1 Caratteristiche e funzioni | 33 |
| 4.2 Standard delle apparecchiature | 34 |

| | |
|---|----|
| 5. LABORATORI E STRUMENTI PER L'APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: MUSICA (AZIONE B-1C)..... | 36 |
| 5.1 La musica nella scuola dell'infanzia e nel primo ciclo di istruzione..... | 36 |
| 5.2 Il laboratorio musicale | 36 |
| 5.3 Il laboratorio delle "pratiche" condotte attraverso i "mezzi" | 37 |
| 5.4 Criteri di scelta per la selezione di strumenti e attrezzature | 37 |
| 5.5 Spazi e arredi funzionali alle attività musicali in laboratorio | 38 |
| 5.6 Attrezzature standard e strumentazioni di base..... | 38 |

1. DISPOSIZIONI OPERATIVE PER IL PON FESR “AMBIENTI PER L’APPRENDIMENTO” 2007-2013

1.1 Premessa

Il presente avviso prevede la presentazione di proposte nell’ambito delle seguenti Azioni del PON FESR “Ambienti per l’apprendimento”:

- a) A.1 “Dotazioni tecnologiche e laboratori multimediali per le scuole del primo ciclo”, A.2 “Dotazioni tecnologiche e laboratori multimediali per le scuole del secondo ciclo”, A.4 “Dotazioni tecnologiche e laboratoriali per i Centri Territoriali Permanenti: laboratori e postazioni multimediali”;
- b) B.1 “Laboratori e strumenti per l’apprendimento delle competenze di base: matematica, scienze, lingue nelle istituzioni scolastiche del primo ciclo”, B.2 “Laboratori e strumenti per l’apprendimento delle competenze di base: matematica, scienze, lingue nelle istituzioni scolastiche del secondo ciclo”, B.3 “Laboratori e strumenti per l’apprendimento delle competenze di base: matematica, scienze, lingue per la formazione dedicata agli adulti”.

1.2 Azioni messe a bando, Destinatari e massimali di spesa per azione

Gli Istituti scolastici potranno scegliere tra le azioni sotto indicate correlate ai singoli obiettivi specifici e per ogni azione potranno essere richiesti uno o più progetti. Nella tabella seguente si fornisce la descrizione delle azioni messe a bando dal presente avviso, nonché i relativi destinatari ed i massimali di spesa stabiliti per ciascuna azione.

TABELLA 1 – PON FESR - AZIONI MESSE A BANDO, DESTINATARI E MASSIMALI DI SPESA PER CIASCUNA AZIONE

| Obiettivo Operativo | Azione | Destinatari | Costi max |
|--|---|---|-------------|
| A) Incrementare le dotazioni tecnologiche e le reti delle istituzioni scolastiche | A-1 Dotazioni tecnologiche e laboratori multimediali per le scuole del I ciclo di istruzione | Istituzioni scolastiche del I ciclo istruzione | € 20.000,00 |
| | A-2 Dotazioni tecnologiche e laboratori multimediali per le scuole del II ciclo di istruzione | Istituzioni scolastiche del II ciclo istruzione | € 30.000,00 |
| | A-4 Dotazioni tecnologiche e laboratoriali per i Centri Territoriali Permanenti | Centri territoriali per l’educazione permanente | € 20.000,00 |

| | | | |
|---|--|---|--|
| B) Incrementare il numero di laboratori per migliorare l'apprendimento delle competenze chiave, in particolare quelle matematiche, scientifiche e linguistiche | B-1 Laboratori e strumenti per l'apprendimento delle competenze di base: - Matematica e scienze - Lingue - Musica | Istituzioni scolastiche del I ciclo istruzione | - Matematica e Scienze € 15.000,00 - Lingue € 25.000,00 - Musica € 10.000,00 |
| | B-2 Laboratori e strumenti per l'apprendimento delle competenze di base: - Matematica e scienze - Lingue | Istituzioni scolastiche del II ciclo istruzione | - Matematica e scienze € 50.000,00 - Lingue € 50.000,00 |
| | B-3 Laboratori e strumenti per l'apprendimento delle competenze di base - Matematica e scienze - Lingue | Centri territoriali per l'educazione permanente | - Matematica e Scienze € 15.000,00 - Lingue € 25.000,00 |

Nell'ambito dei progetti A1 per il primo ciclo e A2 per il II ciclo relativi alle dotazioni tecnologiche e ai laboratori multimediali, le scuole potranno presentare la richiesta di una o più configurazioni complete per le segreterie. Gli istituti che hanno già usufruito nelle precedenti programmazioni di interventi specifici per i laboratori multimediali potranno limitarsi a richiedere anche solamente queste configurazioni.

1.3 Massimali di spesa per tipologia di istituto

Le scuole potranno presentare, a valere su tali azioni, un Piano integrato composto da una o più proposte (fino a copertura di tutte le sedi/plessi di cui è composta l'istituzione scolastica) ma senza superare complessivamente il tetto stabilito per l'ordine di scuola indicato di seguito:

- 75.000 euro per le Scuole del I ciclo di istruzione;
- 50.000 euro per i Centri Territoriali Permanenti (CTP);
- 100.000 euro per le Scuole del II ciclo di istruzione.

In nessun caso ciascun progetto potrà superare l'importo massimo stabilito all'interno della descrizione dell'azione specifica, riportata nella precedente tabella 1, pena l'esclusione dalla procedura di selezione.

1.4 Spese ammissibili e articolazione dei costi

1.4.1 Spese ammissibili

Si ritiene opportuno ricordare che le azioni oggetto della presente circolare finanziate dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale prevedono investimenti di natura infrastrutturale. Nel caso del PON FESR "Ambienti per l'apprendimento" 2007-2013, le misure sono finalizzate prevalentemente allo

sviluppo della società dell'informazione e della conoscenza ed all'allestimento scientifico-tecnologico delle istituzioni scolastiche.

Si richiama l'attenzione, pertanto, sulla tipologia dei costi ammissibili, in particolare si ricorda che:

- è consentito l'acquisto di apparecchiature finalizzate alla partecipazione di allievi diversamente abili;
- nelle spese per gli acquisti sono consentiti interventi per garantire la messa in sicurezza delle apparecchiature acquistate;
- non sono ammessi costi di gestione, se non quelli specificatamente indicati nei documenti di riferimento;
- non sono ammessi gli acquisti di materiale di facile consumo, se non nella misura di piccole percentuali (max 10% della somma autorizzata) e comunque sempre finalizzati al funzionamento del laboratorio/ambiente di apprendimento che si vuole realizzare;
- gli acquisti devono essere effettuati in coerenza con le norme nazionali e comunitarie in materia di acquisti di beni e nel rispetto del principio della libera concorrenza;
- i progetti devono essere coerenti con gli obiettivi e gli standard tecnologici definiti nel presente allegato. Non saranno prese in considerazione richieste di materiale difforme da quello previsto negli standard.
- l'unico software permesso è quello di sistema, quello di rete, per la sicurezza e quello strettamente indispensabile per l'utilizzo didattico ottimale delle apparecchiature. In tutti i casi la percentuale di software sugli acquisti non potrà superare il 30%;
- non sono considerate ammissibili le spese di pagamento di canoni (ad esempio canoni per utenze, assistenza tecnica e per la connessione ad Internet) e spese per l'acquisto di pubblicazioni, libri e beni assimilati (pubblicazioni e libri digitali).

1.4.2 Progettazione

La fase di progettazione deve essere proposta in maniera originale e non può beneficiare dell'apporto di esperti, interni o esterni, che siano collegati a ditte o società interessate alla partecipazione alle gare. Parimenti, i relativi capitolati dovranno fare riferimento solo alla tipologia e alle caratteristiche tecnologiche dei beni da acquisire, senza indicazione alcuna di ditte produttrici o distributrici. Le informazioni inserite nella piattaforma dovranno essere sufficientemente analitiche e descrittive di tutti i componenti della configurazione presentata.

1.4.3 Articolazione dei costi

Nella predisposizione dei progetti dovrà essere rispettata la seguente percentuale di ripartizione dei costi:

| VOCI DI COSTO | PERCENTUALI PREVISTE |
|---|----------------------|
| A. Acquisti | 90% |
| B. Installazione, collaudo e pubblicità | 3% (max) |
| C. Piccoli adattamenti edilizi | 5% (max) |
| D. Progettazione | 2% (max) |

In nessun caso può essere diminuita la percentuale prevista per gli acquisti.

Le percentuali alle voci B, C e D possono variare solo a vantaggio della voce Acquisti (A), in ogni caso si ricorda l'obbligatorietà della pubblicizzazione. Le percentuali B, C e D vanno calcolate in rapporto alla somma totale autorizzata .

Per tutte le altre modalità di predisposizione e di attuazione del piano integrato PON FESR si rinvia al documento “*Disposizioni e istruzioni per l'attuazione delle iniziative cofinanziate dai fondi strutturali europei 2007-2013*” edizione 2009 che è in linea sul sito, all'indirizzo:

<http://archivio.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali/documenti/disposizioni.shtml> .

1.4.4 Linee guida e standard di riferimento

Per la presentazione delle proposte sono state definite le indicazioni e gli standard di riferimento elaborati in collaborazione con le Direzioni competenti e/o i gruppi di lavoro preposti. In alcuni casi, in particolare per i laboratori specialistici e di settore, vista la riforma degli ordinamenti della scuola secondaria superiore, sono in corso di aggiornamento gli standard per i laboratori di settore, che saranno oggetto di una successiva e specifica Circolare.

Vengono, pertanto, riportati di seguito, gli standard e le linee guida delle dotazioni tecnologiche e dei laboratori multimediali e dei laboratori multimediali per l'apprendimento delle competenze base, rielaborati per il presente Bando in coerenza con le innovazioni promosse su scala nazionale (Classi 2.0, Piani ISS e Mat@bel, Lauree scientifiche) e i processi di Riforma in atto.

Oltre alle indicazioni sugli standard, nella scelta delle attrezzature vanno tenuti presenti alcuni criteri generali che è opportuno seguire. Tra questi si ricordano:

- prevedere, per la strumentazione di base, una dotazione per ogni gruppo di lavoro;
- privilegiare, stante la finalità dei progetti, prevalentemente apparecchiature che abbiano una spiccata valenza didattica piuttosto che professionale e che siano utilizzabili direttamente dagli studenti;
- prevedere esplicitamente attrezzature integrabili in ambienti informatici e telematici;
- integrare con i nuovi acquisti le dotazioni già presenti negli istituti. Va comunque previsto un piano di strutturazione delle dotazioni di laboratorio integrabile in previsione di incrementi successivi nell'ottica di creare, dove non esiste, una dotazione di laboratorio strutturata e completa;
- preferire, ove possibile, l'acquisto di apparecchiature con campi di applicabilità flessibile onde evitare che la strumentazione sia usata pochissime volte nell'arco dell'anno o, peggio, che resti inutilizzata se successivamente muta il progetto;
- orientare la scelta, per quanto riguarda la strumentazione specifica per eventuali approfondimenti, verso dotazioni che siano adeguate all'intervento didattico programmato ma che siano comunque congruenti col criterio ricordato prima.

Per quanto attiene le apparecchiature e gli strumenti necessari per la realizzazione delle attività laboratoriali previste dai singoli progetti si è ritenuto di non procedere ad un elenco particolareggiato ma di lasciare la scelta, tra le numerose opportunità offerte dai cataloghi delle ditte specializzate, alla competenza dei docenti che avranno il compito di gestire i progetti reali.

Va infine sottolineato che è indispensabile, anche nell'attuale quadro di normativa europea, che:

- le forniture e le apparecchiature, indicate negli standard, abbiano la certificazione di qualità;
- le attrezzature acquisite siano in regola con la normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (L. 626/90 e 242/96) e con le norme relative alla sicurezza e affidabilità degli impianti (L. 46/90).

1.5 Attuazione dei progetti

1.5.1 Gestione e attuazione dei Piani

A conclusione del procedimento di selezione e di predisposizione delle graduatorie, l’Autorità di gestione procederà ad autorizzare i progetti secondo l’ordine di graduatoria elaborato dal sistema informativo condizionatamente alle disponibilità di risorse finanziarie a valere sull’Asse I del PON FESR ovvero da altre disponibilità derivanti dai processi di riprogrammazione dei Fondi Strutturali 2007-2013.

Tali progetti dovranno essere realizzati in coerenza con la normativa nazionale e comunitaria in materia di gestione dei Fondi Strutturali; si fa presente, infatti, che la presentazione del progetto implica l’osservanza alle specifiche norme sopramenzionate

A tale scopo è necessario fare riferimento al documento **“Disposizioni e istruzioni per l’attuazione delle iniziative cofinanziate dai fondi strutturali europei 2007-2013” edizione 2009.** Va sottolineato che, in fase di attuazione, gli istituti scolastici dovranno gestire l’organizzazione e l’archiviazione della documentazione (gestionale e contabile) relativa ai Piani integrati e ai progetti che saranno finanziati a valere su risorse provenienti dai POR FESR Regionali in maniera separata da quella relativa ai Piani e ai progetti che saranno finanziati con le risorse residue rinvenienti dal PON FESR..

Dal momento dell’autorizzazione saranno comunicati, con apposita lettera di autorizzazione, i tempi per la realizzazione del progetto e le note operative. Il rispetto delle scadenze previste assume rilievo essenziale, dal momento che la mancata realizzazione dei progetti con i relativi pagamenti comporta il disimpegno automatico dei fondi con la conseguente perdita di risorse finanziarie per l’intero Programma Operativo. Pertanto si raccomanda di predisporre tempestivamente tutti gli strumenti per l’avvio delle procedure amministrative di acquisto.

Ove gli istituti scolastici lo ritengano opportuno, al fine di semplificare e velocizzare alcune procedure di predisposizione delle proposte e di acquisto dei beni, potranno ricorrere al catalogo elettronico della CONSIP.

1.5.2 Finanziamenti e pagamenti

I progetti sono finanziati con una quota comunitaria, a carico dei Fondi Strutturali Europei, ed una quota nazionale a carico del Fondo di rotazione (legge 183/87), rispettivamente secondo la seguente percentuale:

| FONDO | Quota Comunitaria | Quota Nazionale |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Fondo Europeo di Sviluppo Regionale | 50% | 50% |

I pagamenti verranno effettuati, secondo le regole comunitarie, mediante anticipazioni e successive erogazioni basate sulla certificazione della spesa effettiva.

2. DOTAZIONI TECNOLOGICHE E LABORATORI MULTIMEDIALI PER LE SCUOLE DEL I CICLO DI ISTRUZIONE, DEL II CICLO DI ISTRUZIONE, PER I CENTRI TERRITORIALI PERMANENTI (AZIONI A-1, A-2 E A-4) E CONFIGURAZIONI PER LE SEGRETERIE

2.1. Premessa

Queste azioni, co-finanziate dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, sono finalizzate alla realizzazione di investimenti in apparecchiature tecnologiche nella scuola, allo scopo di concorrere al raggiungimento degli obiettivi europei fissati per il 2010 nel campo dello sviluppo della Società dell'Informazione.

Tali iniziative si sviluppano in continuità con quanto realizzato attraverso il Programma Operativo Nazionale "La Scuola per lo Sviluppo" 2000-2006, misura/azione 2.2b.

Le azioni A-1, A-2 e A-4 del PON FESR "Ambienti per l'apprendimento" 2007-2013 si inquadrano nell'obiettivo specifico di "Promuovere e sviluppare la società dell'informazione e della conoscenza nel sistema scolastico italiano" mirando, nello specifico, a proseguire e completare gli interventi previsti in materia di miglioramento della qualità del sistema scolastico ed hanno diretto riferimento alle politiche e alle strategie complessive che l'UE propone per la revisione degli obiettivi di Lisbona 2010.

Tali obiettivi sono finalizzati a promuovere –tra l'altro- lo sviluppo generalizzato di competenze in materia di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT), che deve essere considerato un fattore essenziale per la politica occupazionale in Europa, nonché la generalizzazione delle competenze, che costituiscono elementi centrali nella creazione di posti di lavoro qualificati e nella costruzione di una base economica e sociale competitiva.

Tutto ciò impegna gli Stati membri dell'UE - e più propriamente i Ministri dell'Istruzione di tali Stati - a promuovere:

- l'acquisizione, da parte di tutti i cittadini, delle competenze di base necessarie per partecipare attivamente e responsabilmente alla società della conoscenza;
- la diffusione e l'utilizzazione generalizzata delle ICT.

A tali fattori corrispondono traguardi operativi misurabili, scanditi di anno in anno.

Dati gli indirizzi comunitari sopra riepilogati, a livello nazionale, sul versante della scuola secondaria di 2° grado, tutti gli istituti sono stati supportati con le apposite misure del PON Scuola 2000-2006 rispetto ai fabbisogni di infrastrutture e dotati di postazioni e di tecnologie di ultima generazione, attraverso l'attivazione di laboratori di settore, di laboratori linguistici e scientifici e attraverso laboratori multimediali e il cablaggio degli edifici.

Con il presente intervento si vuole completare e/o potenziare il patrimonio di tecnologie multimediali all'interno delle Istituzioni scolastiche. L'azione mira a fornire alle scuole secondarie di secondo grado postazioni multimediali possibilmente finalizzate all'utilizzo in rete. In coerenza con gli obiettivi comunitari, ogni istituzione scolastica dovrebbe garantire la strumentazione indispensabile affinché tutti gli insegnanti, in tutte le sedi scolastiche, possano utilizzare proficuamente le moderne tecnologie ed i servizi in rete per la didattica. Specificatamente si tratta di prevedere delle postazioni multimediali (Personal computer, notebook, Lavagne Interattive multimediali, video proiettori, stampanti di rete, scanner, ecc....) coerenti con le indicazioni degli standard allegati alla presente circolare.

2.2 Azioni finanziabili

Si sottolinea l'importanza di tali azioni che rappresenta l'opportunità, per le istituzioni scolastiche, di munirsi e/o potenziare le strumentazioni informatiche ormai indispensabili per le normali attività didattiche.

Le scuole interessate, anche a causa delle numerose sedi nelle quali – talvolta – svolgono l'attività didattica, devono progettare gli interventi in modo flessibile, secondo i bisogni chiaramente esplicitati e secondo la disponibilità effettiva e la dislocazione delle infrastrutture già possedute.

Sono state definite e vengono proposte da questa Autorità di gestione, in collaborazione con le Direzioni Generali competenti, alcune possibili tipologie di configurazioni di cui nei paragrafi successivi vengono presentati degli approfondimenti.

Il progetto, in base al fabbisogno individuato e alle tecnologie già possedute, potrà combinare configurazioni diverse, purché il finanziamento totale non superi il tetto massimo, stabilito in EURO 20.0000 (ventimila/00) per le scuole del I ciclo di Istruzione, EURO 30.000,00 (trentamila/00) per le scuole del II ciclo, EURO 20.000,00 (ventimila/00) per i CTP; tutti i costi sono da considerarsi IVA inclusa.

E' necessario sottolineare che il progetto dovrà essere realizzato in coerenza con la normativa comunitaria in materia di Fondi strutturali e, specificamente, del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale. Con particolare riguardo alle disposizioni comunitarie e nazionali in materia di appalti pubblici e di acquisizione di beni e servizi. L'attuazione del PON deve garantire, inoltre, le specifiche disposizioni in materia di pubblicizzazione degli interventi in aderenza al Regolamento 1828/06, che stabilisce specifiche disposizioni sulle azioni informative e pubblicitarie a cura degli Stati membri sugli interventi dei Fondi strutturali.

Successive pubblicazioni affronteranno specificatamente le problematiche relative alla **realizzazione degli interventi. In tutti i casi tutte le comunicazioni dell'Autorità di gestione saranno reperibili sul sito di questa Direzione Generale, all'indirizzo Internet <http://www.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali/default2007.shtml> .**

2.3 Obiettivi dell'intervento

Le azioni A del PON FESR "Ambienti per l'apprendimento" 2007-2013, in analogia con quanto già realizzato negli istituti di scuola secondaria superiore attraverso la misura 2.2b e negli istituti del I ciclo con la misura 2.1g del PON 2000-2006, mirano allo sviluppo e alla diffusione della società dell'informazione.

In modo specifico, attraverso l'attuazione della misura si prevede :

- di consentire l'accesso ai sistemi di comunicazione e ai servizi della società dell'informazione al maggior numero di utenti : allievi, docenti, personale della scuola, adulti;
- di incentivare la produzione e l'utilizzo di materiali multimediali, anche per il supporto della formazione a distanza;

In considerazione della necessità di adeguamento tecnologico delle segreterie scolastiche, soprattutto in funzione delle specificità delle esigenze di monitoraggio, per il quale è previsto l'inserimento nel sistema informativo dei documenti di spesa digitalizzati, nonché di altra

documentazione, le istituzioni scolastiche potranno proporre l'acquisizione di una o due postazioni complete per le segreterie, nell'ambito dei progetti relativi alle azioni concernenti le dotazioni tecnologiche e i laboratori multimediali A1, per il primo ciclo, e A2, per il secondo ciclo. Le scuole già dotate di laboratori e tecnologie multimediali per la didattica possono anche limitarsi a richiedere le sole postazioni necessarie per le segreterie scolastiche.

2.4 Laboratori multimediali - Indicazioni per la scelta e l'organizzazione delle attrezzature multimediali

2.4.1 Tipologie delle apparecchiature

Queste indicazioni sono state rielaborate per il presente Bando in coerenza con le innovazioni promosse su scala nazionale (Classi 2.0) e i processi di Riforma in atto.

Nell'ottica del passaggio da una visione di Classi 2.0 ad innovazioni che coinvolgano l'intera scuola, si riporta di seguito, uno schema di prospettiva verso l'Istituto scolastico digitale, che si configura come una offerta integrata di infrastrutture e servizi finalizzata a trasformare l'istituzione scolastica in un ambiente attrezzato per la fruizione di servizi didattici, amministrativi di comunicazione scuola-famiglia e che ha costituito il quadro di riferimento per la rielaborazione ai fini del presente bando.

Schema prospettico "verso l'Istituto scolastico digitale"

- Connettività.
 - Hardware per la gestione della rete (connettività per almeno tre anni)
 - Software di rete
 - Terminali in tutti gli ambienti (aule, segreterie, biblioteche, aule specialistiche)
- Postazioni di lavoro diffuse (didattica e organizzazione della scuola)
 - PC fissi
 - Notebook
 - LIM
 - software
- Servizi
 - HW e SW per comunicazioni scuola famiglia
 - Automazione servizi (orario, firma digitale, protocollo, cataloghi biblioteca, inventari)
- Rete locale finalizzata all'apprendimento delle lingue
 - HW
 - SW
 - Rete didattica

2.4.2 Ipotesi Dotazione tecnologiche per studenti, di primo e di secondo ciclo

Scelte di partenza:

- Scegliere attrezzature tecnologiche il più possibile durevoli nel tempo
- Richiedere sempre garanzia on site di almeno tre anni (durata media di un dispositivo tecnologico prima della sua obsolescenza (programmata o di utilizzo)
- Utilizzare attrezzature tecnologiche il più possibile semplici e funzionali
- Utilizzare il più possibile dispositivi mobili
- Utilizzare il più possibile dispositivi touch
- Utilizzare il più possibile dispositivi a basso consumo energetico
- Utilizzare il più possibile dispositivi con pochi ricambi da sostituire
- Utilizzare il più possibile dispositivi con tecnologia wireless

Si è ritenuto necessario declinare la dotazione tecnologica per studente nei vari gradi dell'istruzione scolastica, per consentire la maggiore facilità possibile di uso delle tecnologie rispetto alle fasce di età.

Pertanto è stato definito un “setting “ generale d’aula, successivamente esplicitato in funzione dei seguenti gradi e ordine di scuola:

1. Scuola primaria;
2. Scuola secondaria di primo grado;
3. Scuola secondaria di secondo grado.

2.4.2.1 Setting generale per una classe (valido per ogni grado e ordine di scuola)

Computer

Un computer per allievo con le seguenti caratteristiche di base:

- dispositivo portatile (netbook o notebook) **personalizzato** ¹
- almeno 2 giga di ram
- almeno 250 giga di hard disk
- almeno 3 porte usb
- connettività wireless
- batteria a 6 celle + **batteria supplementare** ²
- disco immagine personalizzato della scuola ³

Sistema di gestione dell’ambiente di apprendimento, per una classe

¹ Per acquisti superiori a 20 pezzi è possibile personalizzare il computer (fisicamente) incidendo a laser il nome della scuola ed eventualmente il logo della stessa. I vantaggi sono: processo di identificazione delle studente con il proprio istituto; diminuzione dei tentativi di furto facile reperibilità in caso di smarrimento .**Il costo di tale personalizzazione è di circa 3 euro al pezzo.**

² L’attuale sviluppo della tecnologia molto difficilmente consente l’uso per più di quattro ore continue di un computer non collegato alla rete elettrica. In una classe, ipotizzando un uso continuato nelle cinque ore di lezione giornaliera, inevitabilmente si dovrebbe ricorrere all’utilizzo dell’alimentatore dedicato, con conseguenti problematiche di cablatura, di fili volanti, di eccesso di carico elettrico per la rete elettrica dell’aula. **La batteria supplementare risolve tali inconvenienti, ad un costo non troppo elevato (circa 50 euro).**

³ Il disco immagine è un compact disk personalizzato per ogni gruppo di allievi che opera in ogni singola classe. Contiene il sistema operativo e tutti i programmi che gli studenti devono poter utilizzare. Contiene anche eventuali blocchi che inibiscono l’utilizzo del device, stabiliti dai docenti. In caso di crash del dispositivo, di malfunzionamento, o necessità di aggiornamenti, il disco immagine consente il ripristino in tempi molto brevi e senza richiedere l’intervento di tecnici specializzati. **Il costo di un disco immagine personalizzato è di circa 80 euro (ne serve uno solo per classe.**

Si tratta di un apposito software dedicato alla gestione, da parte del Docente, dell'ambiente di apprendimento scolastico che consente di trasferire l'attività di classe da una esperienza collettiva ad una individuale, ed anche alla gestione dei gruppi. Permette al docente di indirizzare l'attività didattica svolta dagli alunni sui propri PC individuali, di condividere l'attività di un singolo alunno con tutta la classe tramite la LIM, di monitorare e focalizzare l'attività dei singoli studenti, di inviare e ricevere dagli studenti i "compiti digitali".

Lavagna interattiva

La lavagna interattiva dovrebbe avere le seguenti caratteristiche di base:

- Struttura totalmente integrata
- Proiettore ad ottica ultracorta
- Scarico del peso a terra (superamento del problema dei muri in cartongesso)
- Superficie della lavagna resistente a tagli, graffi, incisioni etc.
- Computer di servizio con almeno 4 giga di RAM, connettività wireless, decodificatore TV.

Tavolo interattivo

Tavolo interattivo per i lavori a piccolo gruppo con le seguenti caratteristiche:

- LCD o retroproiezione
- Massima sicurezza della superficie di lavoro
- Integrazione totale della componentistica di servizio (computer, lettore dischi, connettività wireless etc.
- Montaggio sicuro su ruote per facili spostamenti.

Tavoletta grafica

Permette l'interazione wireless con la LIM. Ottima per l'utilizzo in classe da parte degli alunni.

Document Camera

Prodotto molto utile per la visualizzazione su schermo di oggetti tridimensionali, o per l'acquisizione di testi, immagini, documenti e per la loro digitalizzazione.

Dotazione di risponditori, uno per allievo per classe

Permettono agli alunni di interagire con le immagini proiettate dalla LIM, di rispondere, in modo immediato, a test, interrogazioni programmate, questionari, aumentando notevolmente l'attenzione e la partecipazione alle lezioni.

Sistema di videoconferenza

Sfruttando le linee ADSL permette un collegamento, in modo facile e decisamente funzionale, tra più interlocutori contemporaneamente, con buona qualità audio e video. Richiede unicamente un computer con web cam (ottimi i portatili) ed un collegamento, anche wireless, ad internet.

Ottimo per collaborazioni e interazioni fra docenti distanti fra loro (permette la condivisione di file, di schermi interattivi etc). Molto interessante l'utilizzo per lezioni (in collegamento con la LIM) fra classi, magari di paesi diversi, per migliorare le conoscenze linguistiche.

2.4.2.2 Indicazioni specifiche per grado e ordine di scuola:

a) Scuola Primaria

Computer (uno per allievo)

Per la scuola primaria, data l'età degli alunni, si ritiene valida la scelta di un computer tablet particolarmente dedicato.

Esistono alcuni modelli, basati su processori intel, con due giga di memoria, esternamente rivestiti in gomma per resistere agli urti, molto piacevoli esteticamente, con funzione di scrittura con penna touch, ripiegando lo schermo, e con riconoscimento OCR della grafia. Sono dotati di tecnologia wireless che li rendono molto funzionali.

Lavagna interattiva

Si ritiene necessario scegliere una lavagna interattiva preferibilmente in modalità touch (tecnologia capacitiva o ad infrarossi). Gli altri dispositivi di interazione dovranno essere estremamente robusti, di basso costo, e possibilmente non utilizzare batterie di alimentazione. Assolutamente necessari il collegamento stabile ad Internet.

Tavolo interattivo

Estremamente interessante e coinvolgente per le attività in piccolo gruppo, montato su rotelle, facilmente spostabile nell'aula, collegato via wireless alla LIM, rivestito in gomma per la sicurezza dei piccoli alunni.

b) Scuola Secondaria di I° grado

Computer (uno per allievo)

Per la scuola secondaria di I° grado si ritiene necessario dotare gli allievi di un notebook con le seguenti caratteristiche minime

- Sistema operativo: commerciale o open source;
- Processore: di ultima generazione | Cache di terzo livello: 3 MB
- Memoria di sistema: almeno 4 GB
- Hard disk: almeno 320 GB
- DVD: Super Multi drive (Double Layer)
- Comunicazione Wireless
- Tecnologia Wireless: Wireless LAN

Lavagna interattiva

E' necessario scegliere una lavagna interattiva preferibilmente in modalità touch (tecnologia capacitiva o ad infrarossi). Gli altri dispositivi di interazione dovranno essere estremamente robusti, di basso costo, e possibilmente non utilizzare batterie di alimentazione. Assolutamente necessari il collegamento stabile ad Internet. Buona deve essere la precisione al tocco, e non deve necessitare di continue calibrizioni. Molto importante nella scelta deve essere la valutazione della qualità e

robustezza dei materiali, la integrazione dei vari dispositivi, la qualità del software proprietario in dotazione.

Tavolo interattivo

Estremamente interessante e coinvolgente per le attività in piccolo gruppo, montato su rotelle, facilmente spostabile nell'aula, collegato via wireless alla LIM, utilizza il sistema di retroproiezione che non crea ombre o fastidio agli occhi. Utilizza qualsiasi software in dotazione alle LIM.

c) Scuola Secondaria di II grado

Computer (uno per allievo)

Per la scuola secondaria di II °grado si ritiene necessario dotare gli allievi di un Notebook con le seguenti caratteristiche minime:

| | |
|--------------------------|---|
| <i>Processore</i> | Di ultima generazione |
| <i>Capacità</i> | 4GB (2GB+2GB) |
| <i>HDD</i> | 500 GB 5400rpm |
| <i>Masterizzatore</i> | DVD Super Multi |
| <i>Display</i> | Standard 13.3" LCD (1366x768) pixel |
| <i>Modello SVGA</i> | Di ultima generazione |
| <i>Memoria SVGA</i> | con 512MB GDDR3 dedicati e fino a 2259MB tramite memoria condivisa di sistema |
| <i>Lan</i> | Gigabit Ethernet 10/100/1000Mbps |
| <i>Wi-Fi</i> | 802.11a/b/g/n |
| <i>Bluetooth</i> | 2.1 + EDR |
| <i>Audio</i> | Casse stereo incorporate |
| <i>I/O</i> | Microfono integrato |
| <i>Webcam</i> | 0,3 Megapixel |
| <i>Sistema Operativo</i> | Commerciale o open source |

Lavagna interattiva

Si ritiene necessario scegliere una lavagna interattiva preferibilmente in modalità touch (tecnologia capacitiva o ad infrarossi). Gli altri dispositivi di interazione dovranno essere estremamente robusti, di basso costo, e possibilmente non utilizzare batterie di alimentazione. Assolutamente necessari il collegamento stabile ad Internet. Buona deve essere la precisione al tocco, e non deve necessitare di continue calibrazioni. Molto importante nella scelta deve essere la valutazione della qualità e robustezza dei materiali, la integrazione dei vari dispositivi, la qualità del software proprietario in dotazione.

In particolare si ritiene appropriato un software TTS (text to speech) di ultima generazione, in grado di riconoscere i testi proiettati e di leggerli correttamente, tramite gli altoparlanti, per far ascoltare agli allievi la corretta pronuncia nelle varie lingue straniere.

Tavolo interattivo

Estremamente interessante e coinvolgente per le attività in piccolo gruppo, montato su rotelle, facilmente spostabile nell'aula, collegato via wireless alla LIM, utilizza un pannello LCD. **Dispone di un sistema, motorizzato elettricamente che gli consente di alzarsi ed abbassarsi, e di inclinarsi a piacere. Può infatti divenire una lavagna, un leggio, un tavolo, totalmente interattivi**

2.4.3 Rete locale

Per il miglior utilizzo del laboratorio è necessario collegare fra loro in rete locale le SM, dal momento che in questo modo è possibile consentire alle singole stazioni di lavoro di utilizzare risorse condivise (memorie di massa, periferiche, software applicativo, connettività ad Internet, ecc.) installate in una sola esse.

La creazione di una rete di tipo wired richiede:

- l'installazione di una apposita scheda di rete in ogni SM. Gli attuali computer sono normalmente già dotati di questa scheda;
- la realizzazione di "punti presa" a cui andranno collegate le stazioni multimediali.
- la stesura di cavi da questi punti verso un punto di concentrazione;
- l'acquisto di un apposito apparato di rete, che può essere un hub o uno switch, che serve a collegare PC, stampanti e altri dispositivi, munito di un numero di porte sufficiente al collegamento delle macchine presenti nel laboratorio. Gli hub e gli switch si differiscono per il modo in cui avviene la trasmissione del traffico di rete.

E' opportuno sottolineare che cavi, Hub, Switch e schede di rete dovranno poter operare con la stessa velocità, devono quindi essere certificati per lo stesso tipo di standard (a.e. Fast ethernet che permette la velocità di 100 Mbit/sec)

Una rete locale può anche essere realizzata in modalità wireless (senza fili), che può essere anche un'estensione di una normale rete cablata. In questo caso i dispositivi che si dovranno utilizzare sono Access Point (AP) e i Wireless Terminal (WT).

Gli AP sono dispositivi che collegano la sottorete wireless con quella cablata o direttamente con il router della linea ADSL, mentre i wireless terminal sono dei dispositivi che usufruiscono dei servizi di rete e possono essere costituiti da qualsiasi tipo di apparecchiatura come per esempio notebook, palmari, pda, cellulari, o apparecchiature che si interfacciano secondo lo standard IEEE 802.11.

Le SM descritte in precedenza dovranno essere dotate di appositi *terminal adapter* per collegarsi alla rete wireless.

La attuale trasmissione e ricezione wireless (Tx/RX) opera sui 2.4 GHz, con potenze di trasmissione dai 10-20 mW fino ai 100mW. La copertura di un AP varia da 20 metri a oltre 300 metri, in relazione alla tipologia degli ambienti, con una possibilità di collegamento da 10 a 250 utenze per AP, in funzione del modello e della tecnologia impiegata.

Dove è possibile, è consigliabile strutturare la rete locale con un numero sufficiente di Access Point in modo da poter utilizzare i collegamenti ad internet direttamente nelle classi e connettere gli strumenti didattici che necessitano della rete, quali LIM, PC, sistemi di videoconferenza, stampanti quant'altro.

2.4.4 Collegamento ad Internet

Il collegamento ad Internet è ritenuto necessario, anche se i canoni per il collegamento e consumo non sono considerati spesa ammissibile ai sensi dei Fondi FESR.

2.4.5 Configurazione per le segreterie scolastiche

E' di seguito riportato uno standard tecnico (di sufficiente potenza e prestazioni) per l'allestimento di postazioni di lavoro finalizzate alla raccolta ed alla tenuta delle informazioni relative ai progetti PON. Tali postazioni potranno essere configurate secondo le necessità e/o le carenze di ogni istituzione scolastica. Ogni scuola può presentare una propria configurazione (fino a 2 postazioni) senza superare il massimale previsto complessivo di euro 2.000,00 (duemila/00).

La configurazione minima dovrà prevedere:

- un computer;
- una stampante laser B/N;
- uno scanner piano formato A4;
- un collegamento ad internet.

Tale standard rappresenta, al momento, lo stato dell'arte in fatto di tecnologia informatica e dovrebbe coprire le esigenze delle segreterie scolastiche relativamente agli impegni previsti dall'attuazione dei progetti PON.

3. LABORATORI E STRUMENTI PER L'APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: MATEMATICA E SCIENZE NELLE ISTITUZIONI SCOLASTICHE (AZIONE B-1A; B-2A; B-3A)

3.1 Premessa

Questa azione, co-finanziata dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, è finalizzata alla realizzazione di investimenti in attrezzature scientifiche nelle scuole di ogni ordine e grado e nei CTP, allo scopo di concorrere al raggiungimento degli obiettivi europei in riferimento al miglioramento delle competenze scientifiche degli studenti e degli adulti.

Tali iniziative si sviluppano in continuità con il Programma Operativo Nazionale "Le scuole per lo sviluppo" 2000-2006, che ha avviato per la prima volta, attraverso la misura/azione 2.1.f, gli investimenti nei laboratori scientifici a partire dalle scuole del secondo ciclo di istruzione.

L'azione si inquadra nell'obiettivo specifico di "Promuovere e sviluppare la società dell'informazione e della conoscenza nel sistema scolastico italiano" mirando nello specifico a proseguire e completare gli interventi previsti in materia di miglioramento della qualità del sistema scolastico ed ha diretto riferimento alle politiche e alle strategie complessive che l'UE propone per la revisione degli obiettivi di Lisbona 2010.

Tali obiettivi sono finalizzati a promuovere –tra l'altro- lo sviluppo generalizzato di competenze scientifiche e tecniche, considerate un fattore essenziale per la politica occupazionale in Europa, e a rafforzare e aggiornare le competenze matematiche, scientifiche e tecnologiche che costituiscono elementi centrali per lo sviluppo, per la ricerca e per la creazione di posti di lavoro qualificati, nonché per la costruzione di una base economica e sociale competitiva.

Tutto ciò impegna gli Stati membri dell'UE - e più propriamente i Ministri dell'Istruzione di tali Stati - a promuovere:

- l'acquisizione, da parte di tutti i cittadini, delle competenze di base necessarie per partecipare attivamente e responsabilmente alla società della conoscenza;
- il potenziamento degli studi scientifici (Matematica, Scienze, Tecnologie, ecc.);

A tali fattori corrispondono traguardi operativi misurabili, scanditi di anno in anno.

I Piani Nazionali avviati dal Ministero negli ultimi anni: Progetto Lauree Scientifiche (PLS), ISS (Insegnare Scienze Sperimentali) e m@t.abel, rappresentano lo sforzo di innovazione che il Ministero ha intrapreso per innovare la didattica della matematica e delle scienze, rendere più attraenti per i giovani queste discipline e introdurre e diffondere l'utilizzo di nuove metodologie didattiche incentrate sulla utilizzazione dei laboratori.

Il Ministero, tenuto conto delle esigenze sinora argomentate e nella prospettiva di sostegno allo sviluppo della conoscenza e dell'informazione per tutti i livelli di istruzione, ha programmato una particolare azione, all'interno del nuovo Programma Operativo Nazionale "Ambienti per l'apprendimento" 2007-2013, destinando cospicue risorse alla realizzazione di laboratori scientifici **nelle scuole del I e II ciclo di istruzione** con un'attuazione progressiva che si potrà articolare nell'arco del ciclo di programmazione 2007-2013. La circolare 872 dell' 01/08/2007 ha aperto innanzitutto alle scuole del I ciclo la possibilità di dotarsi di spazi e attrezzature laboratoriali per la matematica e le scienze. La presente circolare estende a tutti gli ordini di scuola e alla formazione

per gli adulti questa possibilità e offre alle scuole del primo ciclo la possibilità di dotare, nel periodo di programmazione 2007/2013, tutti i plessi con ambienti adeguati a promuovere l'apprendimento di queste discipline.

3.2 Azioni finanziabili

Le scuole interessate, anche a causa delle numerose sedi nelle quali, talvolta, sono articolate, devono progettare gli interventi in modo flessibile, secondo i bisogni chiaramente esplicitati e secondo la disponibilità effettiva e la dislocazione delle infrastrutture già possedute.

Sono state individuate, e di seguito vengono proposte, alcune possibili tipologie di attività e collegate configurazioni illustrate e contestualizzate più dettagliatamente al successivo paragrafo 3.4

Si può immaginare di classificare le attività pratiche condotte, con e dagli allievi, in alcune tipologie

| |
|--|
| 1. Osservazioni e manipolazioni effettuate in ambienti naturali o su microambienti ricostruiti o virtuali, o, ancora, su campioni di materiali |
| 2. Presentazioni di fenomeni, situazioni problematiche ed esperimenti, in alcuni casi realizzabili anche con l'ausilio di dotazione multimediale e Internet |
| 3. Realizzazione di esperimenti (qualitativi e quantitativi) svolti e a volte progettati dagli allievi, singolarmente o in gruppo, con l'utilizzo sia di "materiale povero di uso comune" sia di apparati e strumenti di laboratorio |
| 4. Discussioni per progettare, realizzare, interpretare esperienze ed esperimenti nelle quali gli alunni elaborano e condividono idee e ipotesi, analizzano dati sperimentali, li confrontano, li collegano alle conoscenze di vita quotidiana, ad altri ambiti sperimentali o teorici |
| 5. Rielaborazione, da parte degli allievi, dell'itinerario concettuale e sperimentale costruito, attraverso l'uso di linguaggi e mezzi espressivi che facilitino la riflessione condivisa su quanto è stato fatto |
| 6. Implementazione di protocolli predefiniti finalizzati alla costruzione di manufatti, o all'esecuzione di misure, o di verifiche di particolari assunti teorici |
| 7. Progettazione e attuazione di attività in stretta interconnessione con strutture esterne alla scuola quali musei, parchi naturali, officine, laboratori scientifici ecc. |

Il progetto, in base al fabbisogno individuato e alle dotazioni scientifiche già possedute, potrà combinare configurazioni diverse, purché il finanziamento totale non superi il tetto massimo, stabilito in EURO 15.000,00 (quindicimila/00) per le scuole del I ciclo di istruzione e per i Centri territoriali per l'educazione permanente, ed EURO 50.000 (cinquantamila/00) per il secondo ciclo; IVA inclusa.

Si sottolinea ancora una volta che il progetto dovrà essere realizzato in coerenza con la normativa comunitaria in materia di Fondi strutturali e, specificamente, del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale. Con particolare riguardo alle disposizioni comunitarie e nazionali in materia di appalti pubblici e di acquisizione di beni e servizi. L'attuazione del PON deve garantire, inoltre, le specifiche disposizioni in materia di pubblicizzazione degli interventi in aderenza al Regolamento 1828/06, che stabilisce le norme da osservare in materia di informazione e pubblicità per gli interventi finanziati con i Fondi strutturali europei.

Successive pubblicazioni affronteranno specificatamente le problematiche relative alla **la realizzazione degli interventi. In tutti i casi tutte le comunicazioni dell'Autorità di gestione saranno reperibili sul sito di questa Direzione Generale, all'indirizzo Internet <http://www.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali> .**

3.3 Obiettivi dell'intervento

L'azione B-1 del PON FESR "Ambienti per l'apprendimento" 2007-2013, in analogia con quanto già realizzato negli istituti di scuola secondaria superiore attraverso la misura 2.1f del PON 2000-2006, è mirata allo sviluppo e alla diffusione della cultura matematico-scientifico-tecnologica.

In modo specifico, attraverso l'attuazione della misura si prevede :

- il potenziamento degli studi scientifici (Matematica, Scienze, Tecnologie, ecc.);
- l'acquisizione, da parte di tutti gli allievi, delle competenze di base necessarie per partecipare attivamente e responsabilmente alla società della conoscenza;
- dare rilievo alla pratica laboratoriale nell'insegnamento scientifico.

Al fine di offrire strumenti per l'uso delle dotazioni scientifiche nella didattica nelle scuole dell'obbligo, l'Autorità di gestione sta predisponendo modalità di diffusione delle buone prassi realizzate in questo campo, prendendo a riferimento in prima istanza le attività dei presidi ISS, attivati da questo Ministero e già presenti su tutto il territorio nazionale.

3.4. Caratteristiche degli spazi e delle attrezzature necessari alla pratica scientifica e sperimentale dentro la scuola – Linee guida per l'allestimento e l'utilizzo nella scuola del I e II ciclo (azione B1A, B2A e B.3A)

Le presenti Linee guida sono state elaborate in collaborazione con il "Gruppo di lavoro Interministeriale per lo Sviluppo della Cultura Scientifica e Tecnologica"

Matematica e scienze sono presenti in tutti i curricula e a tutti i livelli scolastici, entrambe fanno parte degli strumenti che la cultura ha sviluppato per conoscere, comprendere, agire sul mondo nonché per soddisfare il bisogno, e il piacere, di speculazione e di continua sfida intellettuale che arricchiscono l'umana esistenza. Attività pratiche interessanti e significative ne costituiscono parte integrante, esse devono pertanto essere presenti anche nell'organizzazione del loro apprendimento. Una didattica efficace delle discipline scientifiche richiede continuità nel predisporre un'ampia varietà di esperienze ed esperimenti rivolti all'intera classe, scelti avendo attenzione agli studenti e al percorso d'apprendimento.

Le pratiche cui si fa riferimento comprendono la presentazione e la ricostruzione di fenomeni su cui ragionare, le manipolazioni e le osservazioni dirette, costruzione di modelli materiali e le sperimentazioni in piccoli gruppi con la registrazione di dati qualitativi e misure, l'esplorazione di "micromondi" in cui scoprire regolarità o testare proprietà, l'interazione con simulazioni di situazioni difficilmente riproducibili in classe, il confronto fra esperimenti reali ed esperimenti virtuali e molti altri esempi diffusi di attività pratiche realizzabili in tutte le scuole e a tutti i livelli scolastici. Queste pratiche laboratoriali richiedono tempi più lunghi, cioè più tempo nell'economia curricolare, condizioni logistiche migliori e più attenzione nella progettazione e mediazione didattica. Solo così esse possono effettivamente migliorare i risultati dell'apprendimento.

Infine, introdurre e dare rilievo alla pratica laboratoriale nell'insegnamento *scientifico* vuol dire anche ricomporre e tematizzare nella didattica scolastica esperienze e conoscenze che gli allievi hanno maturato al di fuori della scuola, e vuol dire anche promuoverne programmaticamente alcune di particolare significatività quali, ad esempio, le visite didattiche o stage in aree protette, musei, laboratori professionali, istituti di ricerca etc. In questo documento ci si occuperà però solo della definizione delle caratteristiche degli ambienti, di proprietà della scuola, che possono venir utilizzati per la didattica scientifico-sperimentale.

3.4.1 Pratiche sperimentali: alcuni esempi

Nelle scuole alcune pratiche laboratoriali possono svolgersi nelle aule oppure in ambienti specializzati, il laboratorio di matematica o i laboratori scientifici e tecnologici, cioè in ambienti "dedicati" all'insegnamento della matematica e delle scienze, e condivisi da più classi; altre possono aver luogo in spazi scolastici più "complessi", un orto, una serra, uno stabulario etc... Alcune scuole dispongono, inoltre, di luoghi con funzioni di officine nei quali è possibile costruire oggetti necessari alla sperimentazione. Tutte le scuole dovrebbero disporre di, o dovrebbero cercare di organizzare, luoghi di preparazione delle esperienze in cui i docenti possono progettare insieme, organizzare e testare gli assetti sui cui far lavorare gli studenti.

Nel formulare una richiesta di allestimento, arricchimento delle dotazioni per la pratica sperimentale è utile tener presente tutte le possibili attività che essa comporta e tutti gli spazi di cui può necessitare.

Si può immaginare di classificare le attività pratiche condotte con e dagli allievi, in alcune tipologie:

1. Osservazioni e manipolazioni effettuate in ambienti naturali o su microambienti ricostruiti o virtuali, o, ancora, su campioni di materiali.
2. Presentazioni di fenomeni, situazioni problematiche ed esperimenti, in alcuni casi realizzabili anche con l'ausilio di dotazione multimediale e Internet.
3. Realizzazione di esperimenti (qualitativi e quantitativi) svolti e a volte progettati dagli allievi, singolarmente o in gruppo, con l'utilizzo sia di "materiale povero di uso comune" sia di apparati e strumenti di laboratorio.
4. Discussioni per progettare, realizzare, interpretare esperienze ed esperimenti nelle quali gli alunni elaborano e condividono idee e ipotesi, analizzano dati sperimentali, li confrontano, li collegano alle conoscenze di vita quotidiana, ad altri ambiti sperimentali o teorici.
5. Rielaborazione, da parte degli allievi, dell'itinerario concettuale e sperimentale costruito, attraverso l'uso di linguaggi e mezzi espressivi che facilitino la riflessione condivisa su quanto è stato fatto.
6. Implementazione di protocolli predefiniti finalizzati alla costruzione di manufatti, o all'esecuzione di misure, o di verifiche di particolari assunti teorici.
7. Progettazione e attuazione di attività in stretta interconnessione con strutture esterne alla scuola quali musei, parchi naturali, officine, laboratori scientifici ecc.

A queste modalità di lavoro con gli allievi, si aggiungono le attività di preparazione, di riflessione e di valutazione della didattica; azioni precipue del personale della scuola e dei docenti dello stesso ambito disciplinare che devono potersi confrontare, preparare e collaudare strumentazioni e apparecchiature utili nell'attività con gli studenti, approfondire e progettare aspetti pratici, come anche metodologici e più propriamente didattici, connessi sia con la realizzazione delle pratiche sperimentali, sia con la loro contestualizzazione e rielaborazione teorica e con specifiche modalità di valutazione delle stesse.

Le pratiche sperimentali vengono infatti promosse in quanto momenti per facilitare, promuovere, amplificare lo sviluppo delle conoscenze e delle competenze matematiche e scientifiche degli studenti, non si intende *invece* sostenere un banale empirismo o l'asettica ripetizione di protocolli di misure o esperimenti rituali, rigidamente predisposti.

3.4.2 Il supporto alla didattica laboratoriale

Il complesso delle fasi in cui si articola, di necessità, un percorso sperimentale, che contempli questo tipo di attività, richiede non solo l'acquisto di attrezzature, ma anche un'organizzazione flessibile e una contestuale riorganizzazione degli spazi ad esse dedicati, per quanto lo possa consentire la situazione edilizia dei singoli istituti. E conseguentemente anche la flessibilità della utilizzazione del personale tecnico. Interventi di questo tipo, limitatamente ad azioni che non prevedano ristrutturazioni edilizie vere e proprie, fanno parte delle condizioni che ogni istituto deve porre in essere per organizzare gli ambienti necessari alla pratica sperimentale all'interno della scuola.

E' innanzitutto il Dirigente Scolastico che deve creare le condizioni organizzative e strutturali per la realizzazione di questa didattica, egli è innanzitutto il responsabile della messa in atto delle opportunità logistiche, della valorizzazione delle competenze, del disegno dell'organizzazione dei tempi e dei modi della didattica dell'istituto. In tutto questo è supportato dal gruppo di docenti di materie scientifiche, che sono auspicabilmente organizzati, in modo stabile, in un Dipartimento Scientifico-Tecnologico.

Queste linee guida, sono in primo luogo dedicate ai Dirigenti Scolastici e ai Coordinatori dei Gruppi disciplinari o dei Dipartimenti di Scienza e Tecnologia, al fine di richiamare l'attenzione sulle condizioni per una buona didattica della matematica e delle scienze.

L'autonomia scolastica offre opportunità concrete per cambiare la didattica sperimentando nuovi percorsi, applicando metodologie non tradizionali, coinvolgendo tutto l'istituto in un'azione di ricerca educativa finalizzata al miglioramento dell'apprendimento, del successo formativo e del benessere degli allievi dentro la scuola. I Dirigenti Scolastici, valorizzando le figure di sistema presenti o ipotizzabili nella scuola, attivano inoltre interfacce efficaci fra istituto e mondo esterno, e possono pertanto creare le alleanze e sviluppare le collaborazioni, che sono necessarie per poter incidere positivamente sull'organizzazione e sui risultati del fare scuola.

Relativamente alle azioni volte al miglioramento della didattica, alla formazione dei docenti, alla valorizzazione e al potenziamento sia delle professionalità che delle strutture disponibili, l'articolo 7 del DPR 275 del marzo '99 suggerisce lo sviluppo di reti di scuole regolamentandone e indicandone possibili azioni (attività didattiche consorziate; scambio di docenti; acquisizione e utilizzo in comune di beni e servizi, spazi e attrezzature). E' importante che nel fare un piano per l'allestimento degli spazi destinati alle pratiche laboratoriali, e nelle azioni che sosterranno i docenti nella loro attuazione, si tenga conto della collaborazione fra scuole, della possibilità di interazione e uso di attrezzature fra le scuole della rete e con gli eventuali altri soggetti che la compongono.

Negli ultimi anni il Ministero ha promosso azioni per lo sviluppo professionale dei docenti che poggiano sulla possibilità dello scambio reciproco e la crescita attraverso attività di cooperazione tra pari fra docenti di una stessa scuola e di scuole che aderiscono a una rete. Sono state a tal fine promosse iniziative che valorizzano le competenze specifiche di docenti esperti cui viene affidato il compito di affiancare i colleghi in attività di sperimentazione, approfondimento disciplinare, ricerca educativa, anche in collaborazione con Università, associazioni professionali, istituzioni e musei della scienza. In ambito scientifico si annoverano il Piano Mat@bel per la didattica della matematica, il Piano Insegnare Scienze Sperimentali, ISS, per le scienze sperimentali, il Progetto Lauree Scientifiche per Matematica, Chimica, Fisica e Scienze dei Materiali. Esse hanno dato particolare rilievo alle pratiche laboratoriali e hanno individuato delle strutture territoriali cui si intende dare continuità e carattere sistemico: i presidi per la didattica delle scienze e per la didattica della matematica, in grado di offrire opportunità per la pratica sperimentale sia per la formazione dei docenti sia per le attività con gli studenti e le scuole polo per il Progetto Lauree Scientifiche, insieme alle Università collegate, in grado di offrire un servizio di orientamento attivo.

3.4.3 Gli spazi funzionali alle pratiche sperimentali

Gli spazi utili per attività sperimentali includono principalmente laboratori, spazi per la preparazione delle esperienze e la collaborazione fra i docenti, spazi per la conservazione degli strumenti, ma possono esservi anche ulteriori luoghi per attività didattiche supplementari o per altre attività connesse.

Gli spazi per la didattica devono offrire la massima flessibilità, cioè poter favorire una grande varietà di operazioni che comprendono le presentazioni di un problema e di un fenomeno, la discussione, le ricerche, lo svolgimento di esperimenti in modo centralizzato o in piccoli gruppi, o anche individualmente, la costruzione del significato dell'esperienza attraverso l'elaborazione di dati o attraverso la documentazione delle attività. A seconda del problema trattato, del livello di interesse, dell'approfondimento richiesto e dell'età degli alunni, questi spazi possono essere "specializzati" e univocamente dedicati alla didattica disciplinare (un laboratorio di fisica, di chimica o di biologia), oppure possono venir usati utilmente in modo polifunzionale un'aula, il cortile, il terrazzo della scuola.

Per il primo ciclo d'istruzione (scuole primarie e scuole secondarie di primo grado, ma anche le scuole dell'infanzia attive negli Istituti Comprensivi) è importante ampliare conoscenza ed esperienza diretta dell'ambiente attraverso esperienze di esplorazione ambientale sul campo (ad esempio nel giardino della scuola), di ricostruzione e cura di microambienti, di osservazione di campioni biologici, di osservazione sistematica di componenti fisiche e di variabili climatiche, di rilevazione di dati e misure di grandezze percepite sensorialmente. Il laboratorio (che può coincidere con la stessa aula-classe con le dovute precauzioni riguardo alla sicurezza e alla salubrità dell'ambiente) potrà invece essere utile per esperienze con sostanze di uso comune, e, eventualmente, con vetreria e preparati chimici, o con l'uso di semplici attrezzi, lenti d'ingrandimento, microscopi binoculari, macchine fotografiche o video (meglio se collegati a dispositivi per riprendere le immagini, salvarle e mostrarle su una superficie ben visibile a tutti e, possibilmente, manipolabile), per manipolare oggetti, smontare e costruire figure geometriche, "macchine" ed exhibit.

In laboratorio, o in classe, esperienze ed esperimenti verranno anche analizzati per arrivare alla formulazione di semplici modelli esplicativi di fenomenologie riconducibili all'esperienza dei ragazzi, e sarà utile poter disporre di alcune postazioni multimediali con le relative periferiche, adeguato software applicativo e didattico e connessione in rete internet. Può essere utile, per

rivolgersi all'intero gruppo di allievi, disporre di un proiettore e dello schermo grande; ove i docenti ne valutino l'opportunità, anche di una lavagna interattiva multimediale.

L'attività di modellizzazione è da collocare, tarandone opportunamente il livello e i materiali utilizzati, in tutti i gradi e ordini scolastici.

Per le scuole secondarie è opportuno utilizzare ampiamente il laboratorio informatico per la didattica della matematica e delle scienze sperimentali. Per l'organizzazione di specifici laboratori di matematica e per le dotazioni di software collegati si rimanda ai documenti elaborati dall'UMI nell'ambito di una convenzione con il Ministero dell'Istruzione (La matematica per il cittadino 2001-2002-2003, pubblicati dal MIUR). Per l'organizzazione di situazioni laboratoriali on-line si rimanda anche ai documenti prodotti dalle diverse associazioni disciplinari all'interno dei piani ISS e M@t.abel.

Per tutti i gradi e gli ordini di scuola, aule e laboratori, ove si svolgono le attività pratico-sperimentali, devono offrire situazioni confortevoli per il lavoro di gruppo, la possibilità di discussioni plenarie guidate dal docente, di presentazione di prodotti o di esperienze dimostrative. Questo comporta anche una opportuna scelta del mobilio che risponda ad un uso flessibile degli spazi oltre che ad una ordinata conservazione di prodotti del lavoro degli alunni, quando si opera in spazi condivisi da più classi.

Spazi esterni, aule e laboratori specialistici, devono in ogni caso garantire l'accesso a studenti con handicap fisici, nonché postazioni di lavoro ad hoc adeguatamente attrezzate e rispettare le norme di sicurezza.

E' necessario altresì allestire spazi adeguati, non propriamente didattici, per la conservazione in sicurezza di materiali e attrezzature affinché essi siano di immediato recupero, ma anche inaccessibili agli allievi incustoditi o ad eventuali estranei.

E' necessario offrire ai docenti, e al personale che opera per la didattica delle scienze, spazi appropriati per la preparazione, l'approfondimento, la valutazione delle attività. E' importante che anche questi spazi abbiano le caratteristiche di accoglienza, attrattività, ricchezza di dotazioni e facilità di accesso che devono avere gli spazi dedicati agli studenti. L'organizzazione di questi ambienti va curata in modo particolare da parte degli istituti che poi svolgono la funzione di presidio e ospitano docenti di altre scuole.

Tutti i luoghi di lavoro, e quindi anche le aule, i laboratori, gli spazi esterni etc., devono soddisfare precise norme di sicurezza, previste innanzitutto dalla Legge 626, ed è importante che nell'allestirli si usino tutti gli accorgimenti utili al rispetto e alla salvaguardia dell'ambiente, si pensi in particolare alle problematiche relative allo smaltimento dei rifiuti e al ricambio e circolazione dell'aria quando si lavora con reagenti chimici, al risparmio energetico o alla razionalizzazione del consumo dell'acqua.

Fra l'altro, l'insegnamento scientifico può contribuire a far comprendere la necessità della protezione dell'ambiente ed è necessario che vi sia coerenza fra la pratica didattica, il suo contenuto e i suoi obiettivi ultimi. I luoghi dell'insegnamento delle scienze devono cioè essere vetrine dell'ecosostenibilità dell'istituto.

Si raccomanda infine di finalizzare con continuità un'area, ben visibile all'interno dell'istituto, per la comunicazione all'interno della scuola, ai genitori e a tutti i visitatori, dei lavori scientifici degli studenti: foto, cartelloni, grafici, ecc. testimoniano le indagini in cui sono impegnati i vari gruppi, le scoperte, le acquisizioni, le domande aperte, le richieste di collaborazione.

3.5 Standard per le attrezzature nella didattica del primo ciclo e strumentazioni di base per i laboratori

Per allestire spazi per le pratiche sperimentali per le scuole del primo ciclo e per garantire una dotazione di base per i laboratori scientifici del secondo ciclo, occorre orientarsi prevalentemente verso la scelta di poche apparecchiature “specialistiche” e di un’ampia gamma di attrezzature laboratoriali a basso costo al fine di organizzare attività che coinvolgano l’intera classe in lavori di piccoli gruppi.

Una possibile indicazione di tipologie di dotazioni di base può essere la seguente, ma è solo sulla base della programmazione di istituto dei docenti di area, che simili elenchi possono venir compilati in modo esaustivo:

- Attrezzature di base ed infrastrutture (impianto elettrico, idrico, connessione internet)
- Strumenti di misura e di osservazione (ad esempio cronometri, termometri, bilance, tester, lenti e microscopi binoculari, binocoli, telescopi, bussole ecc. di varia portata e sensibilità cercando di avere, per le grandezze più rilevanti, almeno uno strumento di misura di uso comune, “casalingo”, ed uno a prestazioni più elevate)
- Materiale di consumo (vetreria, filo elettrico, molle, specchi, filtri colorati, prismi, cancelleria ecc.)
- Attrezzature specifiche per il primo ciclo come ad esempio acquario, terrario, stazioncina meteorologica, ecc.
- Sistemi basati sull’uso delle nuove tecnologie, sistemi per esperimenti in tempo reale con l’uso di sensori in linea, telecamere collegate a PC e altri sistemi che consentano di ampliare la frequenza, durata e varietà delle rilevazioni effettuabili nel corso di particolari fenomeni. Ovviamente per le modalità di impiego di questi sistemi si terrà conto delle conoscenze e delle competenze già possedute dagli allievi, affinché l’attività sperimentale non sacrifichi gli aspetti operativi e la manualità che sono comunque necessari in un primo approccio, a tutti i livelli di scolarità.

Oltre alle indicazioni elencate sopra, anche nella scelta delle attrezzature vanno tenuti presenti **alcuni criteri che è opportuno seguire**. Tra questi si ricordano:

- integrare con i nuovi acquisti le dotazioni già presenti negli istituti. Va comunque previsto un piano di strutturazione delle dotazioni di laboratorio modulare e integrabile;
- preferire, ove possibile, l’acquisto di apparecchiature con campi di applicabilità flessibile onde evitare che la strumentazione sia usata pochissime volte nell’arco dell’anno o, peggio, che resti inutilizzata ove mutino gli interessi di docenti e allievi per il particolare ambito di fenomeni.
- orientare la scelta, per quanto riguarda la strumentazione specifica per eventuali approfondimenti, verso dotazioni che siano adeguate all’intervento didattico programmato, ma che siano comunque congruente col criterio ricordato prima.

3.6 Indicazioni specifiche per i Laboratori Scientifico-Tecnologici nei Licei e nel Biennio degli Istituti Tecnici e Professionali (2007-2013)

Si riportano di seguito le indicazioni e gli standard per la costruzione dei laboratori di scienze, integrati con le tecnologie, presso gli istituti secondari superiori, per attività a livello dei bienni,

nell'ambito della Programmazione 2007-2013 per l'attuazione dei progetti FESR del PON "La Scuola per lo Sviluppo". Il framework di riferimento per la definizione delle tipologie di laboratorio e delle attività da svolgere è costituito innanzitutto dalle Indicazioni nazionali per i nuovi Licei (DPR 15-03-2010,n.89) e dalle Linee Guida per i nuovi Istituti tecnici e Professionali (DPR 15-03-010, n. 87 e 88 e anche da quelle derivanti dai Piani ISS e PON Scuola e infine dalle Indicazioni e dai Documenti prodotti dal Comitato per lo Sviluppo della Cultura Scientifica e Tecnologica del MIUR.

La promozione e la diffusione della cultura Scientifico-Tecnologica, attraverso il miglioramento del suo insegnamento, costituisce un punto di particolare attenzione per gli interventi strategici definiti dai Ministri dell'istruzione dell'Unione Europea per il conseguimento degli obiettivi di Lisbona.

In relazione a ciò favorire lo sviluppo di progetti che integrano Tecnologie della informazione e della comunicazione, principi scientifici di base e applicazioni tecnologiche favoriscono la costruzione delle conoscenze in linea con gruppi di lavoro che da tempo, in altri Paesi, svolgono un ruolo significativo nel migliorare la qualità degli ambienti di apprendimento e nel diminuire la distanza tra esperienza comune, cultura scientifica e cultura umanistica.

L'obiettivo finale, rispetto a docenti e studenti, è quello di elevare il livello di *literacy* (competenze) scientifica e tecnologica anche con l'ausilio dell'informatica e ci si propone progressivamente di:

- orientare le attività di formazione dei docenti, da sviluppare a livello locale, attraverso l'individuazione di *Standard* di riferimento per la formazione di docenti-ricercatori, capaci di innescare e sostenere autonomi processi di formazione-autoformazione e per la validazione di modelli di intervento, di strutture e di materiali, attivando iniziative che integrino scienza e automazione, recuperando le competenze di base in informatica-scienze e tecnologia;
- promuovere la formazione continua scientifico-tecnologica dei ragazzi, organizzati in gruppi di lavoro, all'interno dei quali saranno chiamati ad operare docenti provvisti di adeguata formazione che permetta loro di valorizzare e promuovere, esperienze formali e informali di formazione in ambito scientifico-tecnologico con attività e materiali predeterminati.

La proposta, è volta anche a migliorare la difficile situazione del nostro Paese nell'ambito dell'asse scientifico-tecnologico dovuta a una permanente sottovalutazione della valenza formativa specifica della tecnologia considerata come disciplina ancillare delle scienze, a causa di una concezione che non ha ancora colto la specificità del pensiero tecnologico come atto di volontà progettuale di ciò che non esiste ancora, distinto dal pensiero scientifico che si caratterizza come pensiero analitico intorno all'esistente, tiene conto:

- di alcuni ottimi esempi di sperimentazioni in atto e delle strutture, formali ed informali, che costituiscono risorse di supporto per il sistema scolastico italiano finora non sempre adeguatamente considerate e utilizzate;
- dei risultati acquisiti attraverso le analisi e le ricerche condotte nel settore scientifico-tecnologico-informatico in ambito nazionale e internazionale.

3.6.1 Ambienti di apprendimento integrati.

Per favorire l'attività sperimentale e di ricerca in ogni singolo progetto è da prevedere un'opportuna strutturazione degli spazi che, pur con i vincoli imposti dalla situazione esistente, deve essere

coerente con le nuove esigenze di modularità e di flessibilità che l'autonomia didattica e organizzativa ha già introdotte nelle scuole.

Dovrebbero essere seguiti dei principi guida, che si ricollegano anche a tutta l'innovazione legata alla pervasività delle nuove tecnologie negli ambienti di apprendimento, così come sta emergendo nei progetti sperimentali Classi 2.0:

- utilizzare tutte le risorse messe a disposizione sia di tipo analogico che di tipo digitale
- innovare gli ambienti in modo da evitare la eccessiva separatezza tra aule speciali e aule ordinarie.

Ciò favorisce l'utilizzo delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione nell'ambito della didattica ordinaria delle scienze e delle sue applicazioni tecnologiche, coinvolgendo più discipline e riducendo il gap tra apprendimento degli alunni in situazioni informali e apprendimento in situazioni scolastiche.

E' importante anche integrare una Educazione interna alla Scuola e una Educazione sempre più diffusa nell'ambiente esterno, con strumenti portatili e raccolta di dati da rielaborare a scuola.

E' importante prevedere alcune caratteristiche degli Ambienti di apprendimento che permettano azioni sincrone e azioni asincrone con l'ampio utilizzo delle nuove tecnologie. E' importante considerare tutte le risorse disponibili non solo in termini di attrezzature, ma anche di testi cartacei, digitali e fonti e materiali reperiti da Internet.

L'insieme delle risorse e degli ambienti devono tendere ad integrare al meglio le attività nei percorsi curricolari. A questo proposito sono da tener presenti i processi di riforma in atto nel primo e nel secondo ciclo.

Tra i vari modelli di organizzazione degli ambienti di apprendimento laboratoriale a titolo esemplificativo, se ne propone uno che prevede una strutturazione in Ambienti di lavoro in cui condurre l'attività sperimentale e di ricerca:

- Uno spazio, che può coincidere anche con le aule ordinarie, in cui prevedere la presentazione e lo sviluppo delle attività didattico-progettuali di tipo scientifico e in cui prevedere comunque dotazioni multimediali comprese le LIM, collegate con internet.
- Un ambiente laboratoriale polivalente (LP) abbastanza ampio o suddiviso, ma con spazi comunicanti con carattere di Laboratorio polivalente scientifico-tecnologico. In quest'Area, costruita secondo le norme e arredata con tutte le apparecchiature fisse (banchi, cappe, armadi, computer), trovano posto gli strumenti per le esercitazioni e vengono realizzate le attività pratiche di supporto al progetto didattico.

Nel Laboratorio polivalente occorre prevedere:

- 5-6 postazioni multimediali in rete LAN, con relative periferiche e con collegamento a Internet; tavoli attrezzati (4 - 6 studenti per tavolo) con installati programmi di elaborazione e rappresentazione dati e interfacciabili con attrezzature on-line.
- Spazi attrezzati dove si costruisce l'ipotesi scientifica che è alla base delle tematiche scelte e si programmano le varie fasi di realizzazione del progetto, dallo studio dei principi scientifici alle eventuali applicazioni tecnologiche. In tali spazi gli studenti lavorano a gruppi, sotto la guida del docente, utilizzando apparecchiature fisse e portatili e di facile uso, anche integrate con "materiale povero" di uso comune, con possibile integrazione con attrezzature di tipo informatico.

Per quanto attiene alla dotazione generale per i Laboratori che avranno una configurazione polivalente (LP), essi devono contenere le apparecchiature basilari dei laboratori che aggregano. Si può fare riferimento ad attrezzature relative alle discipline *fisico-chimiche*: meccanica, elettricità ed elettronica, magnetismo e elettromagnetismo, calorimetria e termodinamica, ottica, suono-ultrasuoni, onde meccaniche, radioattività, chimica e specifici per la stessa; vetreria specializzata e alle discipline afferenti alle *scienze della vita e della terra*: microscopia e vetrini; strumenti per la dissezione; la raccolta-coltura e allevamento; collezioni minerali-vegetali-animali; energie tradizionali ed energie alternative.

Ove gli spazi fossero sufficientemente grandi si potrebbe consentire a piccoli gruppi di studenti di tornare sull'esperienza di laboratorio anche in giorni successivi, senza intralciare l'uso complessivo del Laboratorio polivalente, ma allestendo una specie di "angolo di ricerca sperimentale su tema" come avviene nei "centri di ricerca reali".

L'acquisizione e l'elaborazione di dati durante l'attività sperimentale deve essere integrata, per quanto possibile, con l'utilizzo delle nuove tecnologie e di apparecchiature ad esse interfacciabili, senza mai perdere di vista gli obiettivi didattici previsti.

Così come, va ribadito che le eventuali applicazioni tecnologiche dei principi scientifici, andrebbero sempre evidenziate: realizzandole direttamente o mostrandole semplicemente agli studenti, anche attraverso immagini.

Compatibilmente con le strutture scolastiche a disposizione, dovrebbero trovare posto accanto a queste strutture adibite alla fase di lavoro con gli studenti, degli spazi dedicati alla preparazione dell'attività didattica e all'assistenza tecnica dei laboratori; specificatamente un locale destinato alla preparazione delle esperienze e alla manutenzione delle strumentazioni.

Questo modello didattico - organizzativo è da considerarsi flessibile e può essere soggetto a varianti secondo la situazione strutturale e didattica d'ogni singolo Istituto. Saranno prioritariamente finanziati acquisti con un equilibrato dosaggio tra attrezzature di tipo scientifico, di tipo informatico e di tipo tecnologico.

E' evidente che una parallela e specifica azione di formazione degli insegnanti, da realizzarsi nell'ambito delle azioni del PON FSE, sarà estremamente utile.

3.6.2 Alcune esemplificazioni.

In accordo con le Indicazioni nazionali relative ai Nuovi Licei e alle Linee Guida relative ai nuovi Istituti Tecnici e Professionali, in particolare al Liceo delle Scienze Applicate, che costituisce una buona sintesi tra indirizzo liceale e indirizzo tecnico-professionale, si possono suggerire attrezzature che creino un raccordo, a livello sperimentale, tra le dotazioni scientifiche di base, gli strumenti informatici e le possibili applicazioni tecnologiche correlate.

E' importante introdurre in ambito scolastico un supporto laboratoriale didattico in grado di coniugare in modo efficace i contenuti scientifico-tecnologici con strumenti informatici ed evidenziare il collegamento con applicazioni della scienza che stanno alla base della moderna automazione. Per un coinvolgimento attivo degli allievi è importante costituire 5/6 gruppi di lavoro.

Si prestano particolarmente le aree tematiche legate all'Energia, ai Materiali e all'Automazione.

A titolo esemplificativo si illustrano di seguito degli approcci sperimentali integrati tra Informatica-Scienze- Tecnologia riferiti all'ambito Scienza e Automazione, Energie Alternative e Nuovi Materiali. Per ognuno si è riportato un elenco specifico di materiali e attrezzature occorrenti.

a) *Scienza e Automazione.*

I problemi proposti potranno riguardare l'individuazione di fenomeni e dei principi scientifici a partire da un modello anche virtuale, lo studio e la costruzione di "giocattoli scientifici" e piccoli oggetti automatizzati (robotica).

SPAZIO COMUNE. Lavagna interattiva multimediale con connessione ad internet (attività di presentazione e condivisione dei progetti scientifico didattici).

LABORATORIO POLIVALENTE (materiali per ogni gruppo di lavoro). Oltre alla strumentazione di base già citata precedentemente, occorre prevedere

- una postazione con pc e software per l'acquisizione e l'analisi di dati e sensori (sensore di moto (sonar), sensore di forza (anche a piatto), accelerometro, sensore di pressione, sensore di temperatura, sensore tensione-corrente, sensore di campo magnetico, sensore di luce);
- una strumentazione portatile per l'acquisizione dati in tempo reale (RTL) compatibile con le attrezzature e il software delle postazioni fisse da utilizzare nell'area di progettazione o anche all'esterno del laboratorio: calcolatrice grafico-simbolica e interfaccia.

Le attrezzature indicate potranno essere utilizzate ovviamente per lo svolgimento degli esperimenti più comunemente proposti. Essi faciliteranno soprattutto l'avvio di un'attività di ricerca a gruppi.

SPAZIO APPLICAZIONE TECNOLOGICA AUTOMAZIONE. Attrezzatura "Robot didattico", con ambiente di apprendimento e programmazione.

E' un sistema di apprendimento per una vasta gamma di temi:

- Tecnologia dei sensori
- Controllo motori
- Tecnologia del controllo in anello chiuso
- Meccatronica
- Linguaggi di programmazione testuali e grafici (simbolico/C++)
- Sistemi di visione
- Comportamento e valori caratteristici di componenti campione e unità funzionali
- Misura di grandezze elettriche e non elettriche, catene di misura
- Funzioni di trasmissione su sistemi controllati
- Elaborazione di segnali digitali ed analogici
- Simulazione di programmi, ricerca guasti e analisi degli errori
- Sicurezza dell'ambiente di lavoro in relazione all'hardware e al software
- Regolazione di velocità, controllo di posizione, determinazione dei parametri di controllo ottimali

b) Energie alternative:

Gli Obiettivi specifici sono:

- creare degli ambienti sperimentali che possano servire come palestra di conoscenza della cultura scientifica-tecnologica applicate alle energie alternative
- introdurre nell'insegnamento un percorso di avvicinamento allo sviluppo delle energie alternative

- migliorare la cultura scientifico-tecnologica degli studenti

SPAZIO COMUNE. Lavagna interattiva multimediale con connessione ad internet (attività di presentazione e condivisione dei progetti scientifico didattici).

LABORATORIO POLIVALENTE (materiali per ogni gruppo di lavoro). Oltre alle attrezzature di base occorre prevedere:

- Kit didattico cella combustibile
- Elettrolizzatore PEM
- Fuel cell idrogeno aria
- Modello di automobile ad idrogeno
- Simulatore di impianto fotovoltaico
- Kit fotovoltaico grid connected
- Kit acqua calda con pannelli solari
- Esempio di energia eolica; turbina eolica

Una vasta gamma di Temi sono riferibili alle attrezzature indicate: elettrolisi dell'acqua; studio della cella elettrolitica e della cella di combustibile; caratteristiche ed efficienza di una cella elettrolitica; caratteristiche ed efficienza di una cella combustibile; dipendenza della corrente di una cella solare dall'intensità della luce; derivazione delle leggi di Faraday; determinazione delle costanti di Faraday e Avogadro; studio dell'efficienza totale del sistema cella elettrolitica/cella di combustibile; ecc.

Le attrezzature permettono più esperimenti contemporaneamente, per cui è anche possibile l'acquisto unico, permettendo ai gruppi di lavoro di svolgere esercitazioni differenziate, che verranno successivamente svolte in rotazione dai vari gruppi.

La raccolta ed analisi dei dati è anche possibile utilizzando dataloggers (con display grafico LCD multifunzione, connessione PC anche wireless, ingressi per sensori), sensori e sonde, in abbinamento con opportuni software (in grado di riconoscere i dataloggers e connettersi con più di uno).

E' anche possibile realizzare esperimenti in laboratori virtuali presenti in rete, oppure utilizzare degli applicativi che permettono la comparazione tecnico-economica tra energie "classiche" ed energie "alternative", oppure progettare e dimensionare ad esempio impianti fotovoltaici e/o a pannelli solari, ...

c) Nuovi materiali: nanotecnologie e polimeri

Obiettivi

Gli obiettivi sono:

- comprendere le proprietà chimico-fisiche a livello macro di questi materiali;
- approntare degli esperimenti che ne mettano in rilievo le caratteristiche di aggregazione e di reazione con altre sostanze;
- effettuare delle misure che siano in grado di visualizzarne e comprenderne la struttura atomica e molecolare;
- studiarne le applicazioni nei diversi settori industriali.

La ricerca di elementi comuni alle due famiglie, può costituire un passo successivo prevalentemente consigliato agli studenti della specializzazione in Chimica

Dal punto di vista didattico il laboratorio permetterà di eseguire un insieme di esperimenti e di misure, mediante l' utilizzo di un nuovissimo e sofisticato microscopio a scansione ad effetto tunnel per quanto riguarda i nanomateriali, che porteranno alla maggiore comprensione di certi fenomeni. Infine un insieme di kit di sperimentazione appositamente concepiti per realizzare delle esperienze pratiche sui polimeri porteranno ad una conoscenza approfondita delle caratteristiche di questi materiali e metteranno in evidenza i risultati in termini di oggetti già di uso quotidiano, come le plastiche, il plexiglass, il poliuretano, ecc.

Contenuti e argomenti che si potranno pertanto trattare sono:

- per i Nanomateriali:
 - imparare ad utilizzare un microscopio a scansione ad effetto tunnel;
 - conoscere le caratteristiche fisico-chimiche dei nanomateriali mediante l'uso di tale strumento;
 - imparare ad effettuare delle indagini sulla struttura atomica della materia;
 - imparare ad seguire una serie di esperimenti nei settori della Scienza dei Materiali, Fisica dello Stato Solido, Nanotecnologie e Meccanica Quantistica;
 - essere in grado di eseguire indagini sulla morfologia delle superfici e le nanostrutture
 - essere in grado di effettuare imaging di atomi e molecole;
 - conoscerne alcune proprietà tra cui la conducibilità dei nanomateriali, l'effetto tunnel, le onde di densità di carica, i contatti tra singole molecole;
 - sperimentare cosa è la nanostrutturazione e l' autorganizzazione di monostrati di materiale.

- per i Polimeri:
 - ✓ conoscere le proprietà di base dei polimeri naturali;
 - ✓ conoscere le proprietà dell' acetato di cellulosa e del nylon;
 - ✓ sperimentare la creazione del poliuretano e del poliestere;
 - ✓ essere in grado di riprodurre in laboratorio sostanze quali il plexiglas;
 - ✓ essere in grado di comprendere gli effetti della co-polimerizzazione;
 - ✓ essere in grado di comprendere le applicazioni industriali di tali materiali;
 - ✓ comprenderne le potenzialità per nuove applicazioni.

SPAZIO COMUNE. Lavagna interattiva multimediale con connessione ad internet (attività di presentazione e condivisione dei progetti scientifico didattici).

LABORATORIO POLIVALENTE (materiali per ogni gruppo di lavoro). Oltre alle attrezzature di base la sezione per lo studio dei nanomateriali può prevedere:

- n.2 stazioni complete per lo studio dei nanomateriali composte ciascuna dai seguenti componenti:
 - ✓ n. 1 PC di tipo Lap Top di ultima generazione installato e configurato con il software di gestione del microscopio

- ✓ n. 1 kit completo comprendente un microscopio a scansione ad effetto tunnel compatto, come da scheda tecnica acclusa
 - set di campioni per le prove;
 - set di utensili per la preparazione dei campioni;
 - manuali ed eserciziari.

La sezione per lo studio e la sperimentazione sui polimeri può prevedere n.4 kit per lo studio dei polimeri.

Con questa configurazione è possibile creare uno spazio laboratoriale con 6 postazioni di lavoro specialistiche dedicate, di cui 4 allo studio dei polimeri e 2 allo studio dei nanomateriali.

Elementi di innovatività

Gli elementi di innovatività rispetto ad altre tipologie di laboratorio sono:

- l'utilizzo di una strumentazione sofisticata e estremamente all'avanguardia per le tecnologie e i processi che si possono trattare
- la presenza di kit innovativi per lo studio avanzato e approfondito sui polimeri
- la presenza di un supporto software , che serva da guida, da supporto teorico e da valutazione di quanto appreso, con la possibilità di personalizzare e quindi registrare le conoscenze acquisite dagli studenti
- la possibilità di utilizzare il Personal Computer per acquisire, elaborare e memorizzare i risultati delle misure

4. LABORATORI E STRUMENTI PER L'APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: LINGUE (AZIONE B.1.B, B.2.B, B.3.B)

L'elevato progresso tecnologico che caratterizza gli attuali tempi, si pone come obiettivo primario quello di sviluppare un'azione formativa in previsione di nuove figure professionali che vanno emergendo nel mondo del lavoro.

A tal fine, il laboratorio/centro di autoapprendimento (Progetto Lingue 2000) intende offrire interventi di formazione rispondenti a tali esigenze e nel contempo con attività che prevedono il rispetto per ogni singolo studente, in termini di flessibilità e personalizzazione durante lo svolgimento dell'intero processo di insegnamento/apprendimento.

In tal caso, la *flessibilità* interessa i singoli studenti in riferimento ai diversi livelli di partenza, della disponibilità di tempo e dei ritmi di apprendimento; la *personalizzazione* poi, soddisfa le esigenze individuali in riguardanti lo stile e le strategie di apprendimento, i tipi di intelligenza, nonché le motivazioni, le attitudini e le preferenze.

In risposta a queste finalità i livelli di accesso possibili prevedono diverse tipologie di percorsi formativi e precisamente:

- Percorso guidato : lo studente segue le indicazioni del docente, sulla base dei punti valutati in fase diagnostica, che risultano dover essere rinforzati e /o potenziati. In caso di necessità, durante lo svolgimento di tale percorso, si può richiedere l'intervento specifico di una figura tutor.
- Percorso semi-guidato: lo studente, nelle fasi di valutazione diagnostica dei bisogni e di elaborazione del percorso formativo da seguire, chiede l'intervento di un consulente linguistico.
- Percorso semi-autonomo: lo studente, una volta già stabiliti i suoi desiderata, sceglie direttamente dal pannello su cui sono indicati i percorsi, quello che gli interessa tenendo conto di:
 1. livello competenza linguistica
 2. tipologia dell'attività da svolgere
 3. supporto tecnologico adeguato
- Percorso autonomo: lo studente utilizza le schede diagnostiche guidate per identificare i propri bisogni e poi segue i percorsi formativi indicati, monitorando di volta in volta i propri successi.

4.1 Caratteristiche e funzioni

Un laboratorio/centro di autoapprendimento linguistico deve risultare insieme uno strumento efficiente e facile di lavoro, ma anche ricco di funzioni.

La vasta gamma di prestazioni che offre è finalizzata a soddisfare le seguenti richieste minime:

- La *contemporaneità* di alcuni servizi di base:
 - ✓ gestione del lavoro, e della comunicazione in aula;

- ✓ creazione e visualizzazione delle lezioni del docente potendo utilizzare qualsiasi opzione informatica (filmati, internet, tv satellitare ecc...);
- ✓ controllo continuo e attivo del lavoro di ogni studente, di tipo audio/video
- L'*indipendenza* dell'invio di una sorgente video dalla funzione di controllo attivo sugli studenti.
- L'*informazione* dettagliata, interattiva e costante fra studente e docente per il riconoscimento (nominativo, gruppo di appartenenza, utilizzo apparecchiature ecc...).
- L'*interscambio automatico mouse e tastiera* tra studente e docente.
- Il *lancio automatico di un applicativo* (residente nel server o nel PC di ciascuno studente) in tempo reale, sul Pc individuale, sui PC di gruppo o della classe, con un solo comando integrato nel sistema.
- La *visualizzazione* sul pannello di controllo di ogni istante degli Applicativi Informatici utilizzati da ogni singolo studente
- Il *Test* a scelta multipla integrato nel sistema con l'invio e la correzione automatica.
- La *video-conferenza remota* individualizzata e sincronizzata al comando d'intercomunicazione (audio-video-dati) su qualsiasi studente.

Questo laboratorio, perché risulti soddisfare le suddette richieste multifunzionali, deve possedere caratteristiche tecnologiche adeguate per lo svolgimento delle seguenti funzioni di base:

- La formazione di almeno quattro gruppi di lavoro con funzionalità distinte ed indipendenti.
- Controllo totale audio/video/dati/ da parte del docente nei confronti dello studente.
- Intercomunicazione docente/studente e studente/studenti
- Monitoraggio dei risultati di apprendimento

4.2 Standard delle apparecchiature

I Personal Computer (PC), di marca primaria e dotati di marchio di qualità IMQ o marchio analogo. Pertanto, la configurazione riportata nella seguente tabella rappresenta lo schema base di riferimento con un numero di 8/12 stazioni multimediali e con una postazione di isola per il docente.

Nel caso in cui l'Istituto ne fosse sprovvisto, per completare il laboratorio si consiglia l'acquisto delle seguenti risorse strumentali:

- Router ADSL per collegamento internet/intranet
- Telecamera con stativo
- Videoregistratore DVD
- Impianto con antenna satellitare e relativo decoder

| Laboratorio/Centro di autoapprendimento (Progetto Lingue 2000) | |
|---|--|
| <i>Organizzazione degli spazi</i> | <i>Attrezzature, caratteristiche e quantità</i> |
| Spazio Multimediale Docente | N.1 postazione <ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal Computer multimediale con lettore DVD e collegamento a Internet ▪ Scheda di rete 100Mbit ▪ 2 altoparlanti e 2 cuffie ▪ Iomega zip ▪ Scanner ▪ Videoproiettore ▪ Fotocamera digitale ▪ Stampante inkjet colore ▪ Stampante laser nero ▪ Scancam (per la simulazione di teleconferenza) |
| Spazio Multimediale Studenti | N. 8/12 postazioni (UNO O DUE STUDENTI PER POSTAZIONE) Ogni postazione composta da un Personal Computer multimediale con lettore DVD e deve essere collegata in rete con la postazione principale del docente e a internet |
| Materiali Didattici | Cd-Rom video e audiocassette, testi, materiali ad uso didattico, riviste, collegamenti in rete a pagamento utili per scopi didattici |
| Arredamenti per spazi docente e studenti | Tavoli, sedie, scaffalature, espositori, armadietti, lavagna (magnetica e bianca). |

5. LABORATORI E STRUMENTI PER L'APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: MUSICA (AZIONE B-1C)

Il presente documento è stato elaborato dal “Comitato nazionale per l'Apprendimento Pratico della Musica”

5.1 La musica nella scuola dell'infanzia e nel primo ciclo di istruzione

Nel corso degli ultimi decenni si è riscontrata una continua attenzione a rendere sempre più presente la musica nella scuola. Seppure in modo differenziato nei tempi e nei modi, gli ordini di scuola d'Infanzia, Primaria e Secondaria di Primo Grado hanno assistito ad un graduale processo di integrazione nel curricolo dell'esperienza musicale.

Sul piano normativo e istituzionale è possibile ripercorrere i principali momenti di tale evoluzione attraverso un elenco di tappe cronologiche alcune delle quali interessano direttamente il segmento formativo considerato, altre le cui ricadute interessano invece il sistema d'istruzione nel suo insieme:

- 1969: il DPR 10 settembre 1969, nel definire gli *Orientamenti dell'attività educativa nelle scuole materne statali*, indica l'Educazione Musicale tra le forme specifiche dell'attività educativa;
- 1979: il DM 9 febbraio definisce i programmi della Scuola Media, tra cui l'Educazione Musicale;
- 1985: DPR 12 febbraio 1985, n.104; con i nuovi programmi, *l'Educazione al suono e alla Musica* entra per la prima volta in modo organico e articolato nella scuola elementare;
- 1991: il DM 3 giugno 1991 sancisce l'ingresso del campo di esperienza del Sonoro e della Musica nella scuola materna;
- 1999: il DM. 6 agosto n. 201 riconduce a ordinamento i corsi sperimentali ad indirizzo musicale nella scuola media;
- 1999: la legge 508/99 avvia il processo di trasformazione dei Conservatori di musica (unitamente alla Accademie Nazionali di danza e di arte drammatica) in strutture di livello universitario che fanno capo al sistema dell'AFAM (Alta Formazione Artistica e Musicale);
- 2003: la legge n. 53/2003 di riforma degli ordinamenti scolastici istituisce, all'interno delle otto tipologie liceali da essa previste, uno specifico liceo musicale,
- 2004: il decreto legislativo 19 febbraio 2004, n. 59 ratifica la presenza della musica nel curricolo in tutto il primo ciclo d'istruzione (allegato B e C delle Indicazioni nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria e nella Scuola Secondaria di Primo Grado);
- 2007: il DM 31 luglio 2007 conferma, con le nuove *Indicazioni*, la presenza della musica nel curricolo del primo ciclo d'istruzione.

Il radicamento della musica nei contesti scolastici testé menzionati non è stata perciò smentita dall'evoluzione dell'impianto normativo e curricolare che l'intero sistema dell'istruzione, nel corso di questi anni, ha assunto.

5.2 Il laboratorio musicale

La pratica laboratoriale, che acquisisce rilievo quale orientamento metodologico portante per qualificare al meglio l'ambiente di apprendimento della scuola d'infanzia e del primo ciclo di istruzione, rappresenta anche per l'insieme delle esperienze musicali non solo una modalità di lavoro che incoraggia l'operatività, la progettualità, l'azione diretta e cosciente dello studente in una stretta correlazione di reticolarità tra le differenti aree della competenza musicale, ma definisce

anche le caratteristiche di un luogo e di uno spazio attraverso l'individuazione di attrezzature e strumenti ben definiti.

In sostanza, attuare attività di laboratorio significa:

- creare condizioni di efficacia metodologica;
- sollecitare esperienze di circolarità e forte integrazione tra le aree di esperienza;
- approntare situazioni logistiche e strutturali che supportino e facilitino le azioni didattiche.

5.3 Il laboratorio delle "pratiche" condotte attraverso i "mezzi"

Il laboratorio musicale è il luogo nel quale si costruiscono pratiche per la *comprensione*, per la *percezione*, per la *produzione* e per la *rappresentazione* della varietà dei fatti e degli accadimenti sonori. I diversi piani di attenzione alle diversificate esperienze con la musica sono necessariamente declinati sulla base delle capacità cognitive, psicologiche e relazionali dei discenti. Le recenti *Indicazioni per il curricolo*, nel fornire un quadro unitario e di continuità dello sviluppo delle competenze, riconducono con gli opportuni linguaggi queste aree di esperienza ai rispettivi ordini di scuola.

La costruzione di "pratiche" ha tuttavia necessità di "mezzi" per l'attivazione delle azioni didattiche.

Per "mezzi" si intendono:

- la voce parlata e cantata;
- i suoni del corpo;
- i materiali e gli oggetti sonori;
- gli strumenti autocostruiti;
- lo strumentario didattico;
- gli strumenti tradizionali;
- le tecnologie elettroacustiche e informatiche.

5.4 Criteri di scelta per la selezione di strumenti e attrezzature

Gli orientamenti per la scelta e per l'acquisto di una dotazione di strumenti e attrezzature per l'allestimento di un laboratorio musicale deve possibilmente riferirsi a criteri di *varietà* e di *equilibrio*. Questo significa che dovrà essere posta attenzione a:

- presenza di differenti materiali (ad esempio legno, metallo, pelle per gli strumenti, ma anche plastica, vetro, carta, tessuto ecc. per gli oggetti e i materiali);
- presenza variegata di battenti (di legno, di plastica, di lana, di feltro, di gomma ecc. in varie dimensioni e forme);
- presenza di differenti famiglie strumentali (cordofoni, aerofoni, membranofoni, idiofoni, elettrofoni, in quantità sufficienti da poter garantire la formazione di *ensemble* anche omogenei);
- presenza di strumenti e oggetti portatori di "identità e culture" (di appartenenza a differenti tradizioni e contesti geografici, musicali, sociali);
- presenza di una o più postazioni informatiche appositamente configurate per elaborazione audio e MIDI dei suoni.

A queste raccomandazioni generali si aggiunge la necessità di individuare attrezzature che siano "a misura" dell'utenza alla quale il laboratorio si rivolge. Questo significa che i criteri orientativi sopra elencati potranno essere bilanciati in modo non uniforme per consentire una maggiore pertinenza di utilizzo rispetto all'ordine scolastico di riferimento.

5.5 Spazi e arredi funzionali alle attività musicali in laboratorio

Laddove l'istituzione abbia la possibilità di organizzare o riorganizzare gli spazi destinati al laboratorio musicale, è auspicabile che:

- si favorisca l'utilizzo esclusivo alle attività musicali degli ambienti appositamente allestiti;
- si evitino interferenze sul piano acustico con altre attività della scuola;
- si garantisca la flessibilità di allestimento e spostamento degli arredi consentendo la predisposizione dello spazio-classe anche come spazio aperto, variamente organizzabile;
- si ponga cura nella scelta degli arredi necessari (scaffali aperti e chiusi, panche, lavagne, ecc.).

5.6 Attrezzature standard e strumentazioni di base

Qui di seguito si forniscono alcuni suggerimenti orientativi per l'allestimento di un laboratorio musicale nella Scuola d'Infanzia, nella Scuola Primaria e nella Scuola Secondaria di Primo Grado⁴.

SCUOLA PRIMARIA

| STRUMENTI MUSICALI |
|---|
| Cordofoni <ul style="list-style-type: none">- pianoforte verticale- chitarra acustica |
| Aerofoni <ul style="list-style-type: none">- flauti a coulisse di legno- flauti soprano |
| Idiofoni (a suono determinato) <ul style="list-style-type: none">- serie completa di piastre sonore basso e/o contrabbasso, contralto e/o soprano (in legno e/o in alluminio) con relativi battenti- glockenspiel soprano e/o contralto, cromatici con relativi battenti Idiofoni (a suono indeterminato) <ul style="list-style-type: none">- serie di wood-blocks e/o temple-blocks di varie misure con relativi battenti- triangoli di diverse dimensioni- legnetti e/o castagnette e/o blocchi sonori- piatto sospeso con supporto e relativo battente- anello rigido con sonagli- agogo- guiro |
| Membranofoni <ul style="list-style-type: none">- rototom con relativo supporto- timpano (almeno cm 30 di diametro) con relativo battente- gran cassa (almeno 50 cm di diametro) con relativo battente- tamburi a telaio di diversi diametri con relativi battenti- tamburello basco |

⁴ N.B. Nella scuola secondaria di I° grado, sono stati indicati gli strumenti oggetto d'insegnamento nelle scuole medie ad indirizzo musicale. Ogni scuola si doterà delle priorità necessarie e coerenti con le attività presenti nel curriculum e nel Piano dell'Offerta Formativa

| |
|---|
| Elettrofoni |
| - tastiera elettronica |
| Altri strumenti "etnici" (alcuni esempi) |
| - serie di anklung, bongos, congas, djembé, tamburi a calice, flauti di Pan, cabaza, palo della pioggia, tamburo a fessura, crepitacoli, cimbali e/o crotali e/o sonagliere, maracas, arpe, lire, ... |
| STRUMENTAZIONE ELETTROACUSTICA E INFORMATICA |
| Dispositivi audio video per la riproduzione e la registrazione |
| - lettore CD audio compatibile CD-R/CD-RW/MP3 |
| - almeno 2 microfoni con cavi di minimo 5 metri |
| - aste a giraffa per microfono |
| - registratore digitale |
| - videoproiettore |
| - mixer con casse amplificate di almeno 150 watt di potenza |
| PC attrezzato di hardware e software per elaborazione audio e MIDI |
| Requisiti consigliati per la postazione: |
| - computer PC con sistema operativo |
| - scheda madre con chipset Intel |
| - RAM DDR2 800M da 2GB |
| - HD 500GB S-ATA2 |
| - scheda video con almeno 256MB di RAM |
| - monitor 19" LCD |
| Dispositivi software e hardware |
| - software di notazione musicale, editing e produzione audio |
| - scheda audio |
| - master keyboard |
| - superficie di controllo (mixer) |
| - casse per computer (monitor audio) |
| - cuffie |
| - microfono dinamico e/o supercardioide |
| ALTRE ATTREZZATURE |
| - leggii smontabili |
| - ciabatte |
| - prolunghe |

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

| |
|------------------------|
| STRUMENTI MUSICALI |
| Cordofoni |
| - pianoforte verticale |
| - chitarre acustiche |
| - violino |
| - violoncello |
| - arpa |

| |
|---|
| <p>Aerofoni</p> <ul style="list-style-type: none"> - flauti soprano - flauti sopranino, soprano, contralto, tenore, basso - flauto traverso - clarinetto - oboe - fagotto - saxofono - tromba - corno - fisarmonica |
| <p>Idiofoni (a suono determinato)</p> <ul style="list-style-type: none"> - xilofoni basso, contralto, soprano, tutti cromatici con relativi battenti - metallofoni basso, contralto, soprano, tutti cromatici con relativi battenti - glockenspiel soprano e contralto, cromatici con relativi battenti - serie completa di piastre sonore soprano e/o contralto e/o basso (in legno o in alluminio) con relativi battenti <p>Idiofoni (a suono indeterminato)</p> <ul style="list-style-type: none"> - serie di wood-blocks e/o temple-blocks di varie misure con relativi battenti - triangoli di diverse dimensioni - legnetti e/o castagnette e/o blocchi sonori - piatto sospeso con supporto e relativo battente - anello rigido con sonagli - agogo - guiro |
| <p>Membranofoni</p> <ul style="list-style-type: none"> - rototom con relativo supporto - timpano (almeno cm 30 di diametro) con relativo battente - gran cassa (almeno 50 cm di diametro) con relativo battente - rullante con relativo supporto e bacchette - tamburi a telaio di diversi diametri con relativi battenti - tamburello basco |
| <p>Elettrofoni</p> <ul style="list-style-type: none"> - chitarra elettrica - basso elettrico - tastiere elettroniche |
| <p>Altri strumenti "etnici" (alcuni esempi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - bongos, congas, djembé, tamburi a calice, serie di anklung, flauti di Pan, quena, cabaza, palo della pioggia, tamburo a fessura, crepitacoli, cimbali e/o crotali e/o sonagliere, maracas, arpe, lire, steel drums, ... |
| <p>STRUMENTAZIONE ELETTROACUSTICA E INFORMATICA</p> |
| <p>Dispositivi audio video per la riproduzione e la registrazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - lettore CD audio compatibile CD-R/CD-RW/MP3 - almeno 2 microfoni con cavi di minimo 5 metri - aste a giraffa per microfono - registratore digitale - videoproiettore - mixer con casse amplificate di almeno 150 watt di potenza |

PC attrezzato di hardware e software per elaborazione audio e MIDI

Requisiti consigliati per la postazione:

- computer PC con sistema operativo
- scheda madre con chipset Intel
- RAM DDR2 800M da 2GB
- HD 500GB S-ATA2
- scheda video con almeno 256MB di RAM
- monitor 19" LCD

Dispositivi software e hardware

- software di notazione musicale, editing e produzione audio
- scheda audio
- master keyboard
- superficie di controllo (mixer)
- casse per computer (monitor audio)
- cuffie
- microfono dinamico e/o supercardioide

ALTRE ATTREZZATURE

- leggi smontabili
- ciabatte
- prolunghe

Un profilo base standard comparativo dei laboratori musicali nella Scuola Primaria e nella Scuola Secondaria di Primo Grado è riportato nella tabella seguente⁵.

| STRUMENTI MUSICALI | ORDINE DI SCUOLA | |
|---|------------------|-------------|
| | PRIMARIA | SEC. 1° GR. |
| Cordofoni | | |
| - pianoforte verticale | X | X |
| - chitarra/e acustica/he | X | XX |
| - salterio ad arco (soprano, o contralto, o tenore) | | |
| - violino | | X |
| - violoncello | | X |
| - ARPA | | X |
| Aerofoni | | |
| - flauti a coulisse di legno | X | |
| - flauti soprano | X | X |
| - flauti sopranino, contralto, tenore, basso | | X |
| - flauto traverso | | X |
| - clarinetto | | X |
| - oboe | | X |
| - fagotto | | X |

⁵ Si veda la precedente nota 4.

| | | | |
|--|--|-----|-----|
| - saxofono | | | X |
| - tromba | | | X |
| - corno | | | X |
| fisarmonica | | | X |
| Idiofoni (a suono determinato) | | | |
| - serie completa di piastre sonore basso e/o contrabbasso, contralto e/o soprano (in legno e/o in alluminio) con relativi battenti | | X | (X) |
| - glockenspiel soprano e/o contralto, cromatici con relativi battenti | | X | X |
| - xilofoni basso, contralto, soprano, tutti cromatici con relativi battenti | | (X) | X |
| - metallofoni basso, contralto, soprano, tutti cromatici con relativi battenti | | (X) | X |
| Idiofoni (a suono indeterminato) | | | |
| - serie di wood-blocks e/o temple-blocks di varie misure con relativi battenti | | X | X |
| - triangoli di diverse dimensioni | | X | X |
| - legnetti e/o castagnette e/o blocchi sonori | | X | X |
| - piatto sospeso con supporto e relativo battente | | X | X |
| - anello rigido con sonagli | | X | X |
| - agogo | | X | X |
| - guiro | | X | X |
| - flexaton | | | |
| - chimes | | | |
| - campanacci | | | |
| Membranofoni | | | |
| - rototom con relativo supporto | | X | X |
| - timpano (almeno cm 30 di diametro) con relativo battente | | X | X |
| - gran cassa (almeno cm 50 di diametro) con relativo battente | | X | X |
| - rullante con relativo supporto e bacchette | | X | X |
| - tamburi a telaio di diversi diametri con relativi battenti | | X | X |
| - tamburello basco | | X | X |
| Elettrofoni | | | |
| - chitarra elettrica | | | X |
| - basso elettrico | | | X |
| - tastiere elettroniche | | | X |
| Altri strumenti "etnici" (alcuni esempi) | | | |
| - serie di anklung | | X | X |
| - bongos | | X | X |
| - djembé | | X | X |
| - tamburo a fessura | | X | |
| - tamburi a calice | | X | X |
| - cabaza | | X | X |
| - palo della pioggia | | X | |

| | | | |
|---|--|---|-----|
| - crepitacoli, cimbali e/o crotali e/o sonagliere | | X | |
| - maracas | | X | X |
| - flauti di Pan | | X | X |
| - quena | | | (X) |
| - arpe, lire | | X | X |
| - steel drums | | | X |
| Hardware e altri dispositivi | | | |
| - lettore CD audio compatibile CD-R/CD-RW/MP3 | | X | X |
| - almeno 2 microfoni con cavi di minimo 5 metri | | X | X |
| - aste a giraffa per microfono | | X | X |
| - registratore digitale | | X | X |
| - mixer con casse amplificate di almeno 150 watt di potenza | | X | X |
| - videoproiettore | | X | X |
| - PC appositamente configurato per elaborazione audio e MIDI ⁶ | | X | X |
| Altre attrezzature | | | |
| - leggii smontabili | | X | X |
| - ciabatte | | X | X |
| - prolunghe | | X | X |

⁶ La configurazione che si suggerisce è la seguente:

PC attrezzato di hardware e software per elaborazione audio e MIDI

Requisiti consigliati per la postazione:

- computer PC con sistema operativo
- scheda madre con chipset Intel
- RAM DDR2 800M da 2GB
- HD 500GB S-ATA2
- scheda video con almeno 256MB di RAM
- monitor 19" LCD

Dispositivi software e hardware

- software di notazione musicale, editing e produzione audio
- scheda audio
- master keyboard
- superficie di controllo (mixer)
- casse per computer (monitor audio)
- cuffie
- microfono dinamico e/o supercardioide