



**UNIONE EUROPEA**  
*Direzione Generale Politiche Regionali*



**MINISTERO DELLA PUBBLICA**  
**ISTRUZIONE**  
*Dipartimento dell'Istruzione*  
*Direzione Generale per gli Affari Internazionali*  
*Uff. V*

**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”**

**Allegato V**

**Fondo Europeo di Sviluppo Regionale**

# INDICE

## *1 DISPOSIZIONI OPERATIVE PER IL PON FESR “AMBIENTI PER L’APPRENDIMENTO”*

<i>2007-2013</i> .....	3
1.1 Premessa .....	3
1.2 Modalità e termini di presentazione dei progetti e procedure di selezione.....	3
<i>1.2.1 Modalità e termini di presentazione dei progetti nell’ambito del Piano FESR</i> .....	3
1.3 Procedure di selezione .....	5
<i>1.3.1 Criteri di ammissibilità</i> .....	5
1.4 Integrazione con le azioni del PON FSE “Competenze per l’apprendimento” 2007-2013 .....	6
1.5 Attuazione dei progetti e allegati .....	6
<i>1.5.1 Procedura automatizzata di monitoraggio</i> .....	7
<i>1.5.2 Finanziamenti e pagamenti</i> .....	8
<i>1.5.3 Costi ammissibili</i> .....	8

## *2 DOTAZIONI TECNOLOGICHE E LABORATORI MULTIMEDIALI PER LE SCUOLE DEL II CICLO DI ISTRUZIONE (AZIONE A-2)*.....

2.1. Premessa .....	9
2.2 Azioni finanziabili.....	9
<i>2.2.1 Articolazione dei costi</i> .....	10
<i>2.2.2 Spese ammissibili</i> .....	10
<i>2.2.3 Progettazione</i> .....	11
2.3 Obiettivi dell’intervento .....	11

## *3. LABORATORI E STRUMENTI PER L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE:*

<i>matematica, scienze, lingue, nelle istituzioni scolastiche del i ciclo di istruzione (Azione B-1)</i> .....	12
3.1 Premessa .....	12
3.2 Azioni finanziabili.....	13
<i>3.2.1 Articolazione dei costi</i> .....	14
<i>3.2.2 Spese ammissibili</i> .....	14
<i>3.2.3 Progettazione</i> .....	15
3.3 Obiettivi dell’intervento .....	15

## *4 CARATTERISTICHE DEGLI SPAZI E DELLE ATTREZZATURE NECESSARI ALLA PRATICA SCIENTIFICA E SPERIMENTALE DENTRO LA SCUOLA - Linee guida per l’allestimento e*

<i>l’utilizzo</i> .....	16
4.1 Premessa .....	16
4.2 Pratiche sperimentali: alcuni esempi.....	16
4.3 Il supporto alla didattica laboratoriale .....	17
4.4 Gli spazi funzionali alle pratiche sperimentali.....	18
4.5 Attrezzature per la didattica del primo ciclo e strumentazioni di base per i laboratori delle scuole secondarie .....	20

## *5 LABORATORI MULTIMEDIALI INDICAZIONI PER LA SCELTA E L’ORGANIZZAZIONE DELLE ATTREZZATURE MULTIMEDIALI*.....

5.1 Tipologie delle apparecchiature .....	22
5.2 Rete locale.....	26
5.3 Alcune ipotesi di configurazione .....	27

## **1 DISPOSIZIONI OPERATIVE PER IL PON FESR “AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO” 2007-2013**

### **1.1 Premessa**

La partecipazione, da parte delle scuole, al PON FESR 2007-2013 avverrà con modalità analoghe a quelle previste dal precedente Programma Operativo 2000-2006: attraverso la presentazione di progetti su appositi formulari predisposti dall'Autorità di gestione. In questa programmazione 2007-2013, diversamente da quanto previsto nel passato, la compilazione dei formulari sarà **totalmente** informatizzata e integrata nel sistema di “Partecipa alla programmazione 2007/2013”.

Coerentemente con quanto già descritto, relativamente ai “Criteri generali per la presentazione del Piano integrato degli interventi FSE”, anche per il Programma Operativo Nazionale FESR “Ambienti per l'apprendimento” 2007-2013 tutte le Istituzioni scolastiche che vogliono partecipare al presente avviso dovranno compilare on-line il “*Questionario per la valutazione di sistema 1° e 2° ciclo di istruzione*” elaborato dall'INVALSI e la “*scheda di autodiagnosi*” predisposta in coordinamento tra questo Ufficio e l'INVALSI stesso.

La compilazione dei suddetti documenti **è obbligatoria** ed è condizione indispensabile per poter presentare le proprie richieste di finanziamento.

Il presente avviso prevede la presentazione di proposte nell'ambito delle Azioni A.2 “Dotazioni tecnologiche e laboratori multimediali per le scuole del secondo ciclo” e .”B.1 “Laboratori e strumenti per l'apprendimento delle competenze di base: matematica, scienze, lingue nelle istituzioni scolastiche del primo ciclo”

### **1.2 Modalità e termini di presentazione dei progetti e procedure di selezione**

#### **1.2.1 Modalità e termini di presentazione dei progetti nell'ambito del Piano FESR**

Le scuole potranno presentare uno o più proposte (fino a copertura di tutte le sedi/plessi di cui è composta l'istituzione scolastica) ma, in nessun caso ogni progetto potrà superare l'importo massimo stabilito all'interno della descrizione dell'azione specifica, pena l'esclusione dalla procedura di valutazione.

Dovrà essere utilizzato unicamente il formulario on-line predisposto da questa Autorità di Gestione. Il formulario dovrà essere compilato e inoltrato attraverso una procedura totalmente informatizzata a cui si accede dal portale del SIDI (<http://portale.pubblica.istruzione.it>), in un'apposita area dei *fondi strutturali*. All'interno dell'area *fondi strutturali* si troveranno tutte le funzionalità necessarie per predisporre i propri piani. In particolare l'area **Gestione della Programmazione Unitaria 2007/2013** permetterà di accedere alle procedure per l'inserimento delle proposte delle scuole (i piani integrati di intervento FSE e FESR). Le proposte saranno orientate sugli obiettivi che di volta in volta verranno richiamati dai rispettivi avvisi. In questo primo avviso gli obiettivi su cui si potranno presentare proposte sono limitati. Per quanto riguarda il PON FESR si avranno, infatti, a disposizione solo due obiettivi a cui faranno riferimento due sole azioni (descritte nella seconda parte del documento). Prima di inserire i piani/progetti sarà obbligatorio compilare la scheda di autodiagnosi predisposta in questa prima fase della programmazione anche per snellire le successive operazioni di valutazione delle proposte. Terminata la compilazione dell'autodiagnosi la procedura

guiderà le scuole a predisporre i piani integrati FSE o le proposte afferenti al PON FESR. Con la stessa logica prevista nella passata programmazione le proposte delle scuole “nascono” nello stato “IN PREPARAZIONE” e vi rimangono fino al completamento delle informazioni richieste. La scuola provvederà a validare le informazioni inserite ed inoltrare i piani/progetti al soggetto valutatore attraverso una funzione di **Inoltro**. Dopo l’inoltro il Piano FESR della scuola, frazionato in singole azioni, comparirà nello stato “IN VALUTAZIONE” e sarà dal quel momento inaccessibile per ulteriori modifiche da parte della scuola. Successivamente i vari passaggi prevedono la valutazione delle azioni e l’eventuale autorizzazione. In tutti i casi, indicazioni operative più dettagliate sono presenti già all’interno di questa circolare e degli allegati annessi; verranno rilasciate successivamente, in seguito all’apertura dell’area, prevista per la fine di settembre p.v. le indicazioni di dettaglio.

Terminata la fase di inserimento ed inoltro è previsto l’invio all’Ufficio Scolastico Regionale competente, di copia del formulario (uno per ogni proposta presentata, ottenibile con un apposito comando “STAMPA” presente nel sistema di cui sopra), sottoscritta dal Dirigente Scolastico.

Si evidenzia che le scuole dovranno, preventivamente e obbligatoriamente, pena la non ammissibilità:

- Inserire nel suddetto sistema informativo i dati per la compilazione del formulario previsti per le singole azioni del PON FESR “Ambienti per l’apprendimento” 2007-2013 a cui si partecipa. Per ogni Istituzione Scolastica saranno abilitati, in automatico, dal sistema centrale, il Dirigente Scolastico ed il Direttore dei Servizi Generali e Amministrativi. Ciascuno sarà abilitato sulla Istituzione Scolastica su cui presta servizio, in base ai dati conosciuti in quel momento dal Sistema Informativo. Sia il Dirigente Scolastico che il Direttore dei Servizi Generali e Amministrativi avranno comunque la possibilità, con funzioni apposite, di abilitare ulteriore personale, sia docente che della stessa segreteria scolastica. Nei giorni precedenti all’apertura dell’apposita area, sarà reso disponibile tutto il materiale informativo e le istruzioni operative per le operazioni di abilitazione e/o variazione del profilo, nonché per l’uso delle funzioni stesse. Inviare il progetto in una unica copia in forma cartacea all’Ufficio Scolastico Competente.

Per risolvere gli eventuali problemi legati all’accreditamento delle istituzioni scolastiche (smarrimento password, apertura nuovi profili etc) verrà istituito un help-desk presso gli uffici del Ministero, dal momento in cui verrà aperta l’area, in ogni caso se ne darà comunicazione sul sito del Ministero dedicato ai fondi strutturali.

Si ricorda che il formulario da inviare per posta dovrà essere esclusivamente quello generato dal sistema con una apposita funzione che sarà disponibile solo dopo l’inserimento completo dei dati richiesti. Oltre la data prevista del 31 ottobre p.v. le funzioni di inserimento, modifica e inoltro saranno chiuse dal sistema centrale. Considerato che il sistema di compilazione del formulario on-line è di nuova introduzione, è disponibile presso l’Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell’Autonomia Scolastica (ex INDIRE) di Firenze un servizio di consulenza per aiutare le scuole alla corretta compilazione. I numeri telefonici saranno comunicati con un’apposita informativa che sarà pubblicata nel mese di settembre sulla pagina web dei fondi strutturali.

Dato il consistente numero di scuole a cui si rivolge il presente avviso e considerata l’esperienza della passata programmazione, per evitare il sovraccarico della rete ed i relativi disservizi, **si raccomanda a tutte le istituzioni scolastiche di inserire i dati con largo anticipo rispetto all’ultimo giorno utile, premurandosi poi di completare, modificare, se necessario, e controllare l’esattezza dei dati nei giorni precedenti la scadenza fissata ed infine di inoltrare il progetto nei termini previsti.**

I progetti ammissibili verranno inseriti in graduatorie di priorità stabilite in base a criteri di valutazione. Si prevede che nel periodo di programmazione 2007-2013, in base ai fondi disponibili per il PON FESR e a ulteriori risorse a valere sul Fondo per le Aree Sottoutilizzate (FAS), potranno essere soddisfatte una buona parte delle richieste pervenute. Le scuole che fossero impossibilitate a partecipare ad un avviso avranno sicuramente altre opportunità, ogni obiettivo/azione può comparire in più bandi che, di norma, avranno cadenza annuale.

La verifica della priorità della proposta presentata dalle istituzioni scolastiche potrà essere definita in modo trasparente ed oggettivo grazie al confronto fra le informazioni fornite dalle istituzioni scolastiche nelle rilevazioni nazionali, nei formulari e i dati provenienti dall'autodiagnosi delle scuole stesse. Si ribadisce, quindi l'importanza di una corretta presentazione dei punti di forza e/o debolezza delle scuole attraverso la scheda di autodiagnosi.

### ***1.3 Procedure di selezione***

Valgono per gli obiettivi del PON FESR le stesse regole che governano l'intero percorso di selezione a cui sarà sottoposto il Piano integrato di interventi FSE, già descritto all'interno di questa circolare.

#### ***1.3.1 Criteri di ammissibilità***

La selezione sarà impostata, inizialmente, ad una analisi dei **requisiti formali di ammissibilità** dei progetti in riferimento alla completezza della documentazione e alla rispondenza alle finalità della Azione per la quale sono stati presentati.

I requisiti di ammissibilità formale sono i seguenti:

- a) Provenivano da scuole che siano iscritte nel Sistema di Valutazione Nazionale;
- b) Risultano correttamente inserite nel sistema informativo avendo compilato in ogni sua parte la scheda di autodiagnosi;
- c) sia completo il formulario che dovrà risultare compilato in ciascuna sezione (formulari privi dei dati relativi alle tecnologie già presenti nei diversi plessi o del progetto didattico saranno considerati nulli);
- d) sia inserito nel sistema informativo entro la data di scadenza indicata nel presente avviso. (Si ricorda che, perché l'inserimento sia valido, le istituzioni scolastiche presentatrici di progetti devono inoltrare il progetto; quest'ultimo dovrà apparire nello stato IN VALUTAZIONE);
- e) sia originale: la fase di progettazione deve essere proposta in maniera originale e non può beneficiare dell'apporto di esperti, interni od esterni, che possano essere collegati a ditte e società interessate alla partecipazione alle gare. Parimenti i relativi capitolati tecnici (nella richiesta di preventivo) dovranno fare riferimento solo alla tipologia e caratteristiche tecnologiche dei beni da acquisire, senza indicazione alcuna di ditte produttrici o distributrici;
- f) siano indicati gli estremi della Delibera del Collegio dei Docenti;
- g) la tipologia di istituto sia prevista tra i destinatari per l' Azione indicata nel presente Avviso,
- h) non abbia superato l'importo massimo stabilito all'interno della descrizione dell'azione specifica.

Per quanto riguarda i criteri di selezione si indicano di seguito le priorità in base alle quali le proposte saranno selezionate:

- a) i progetti coerenti con le indicazioni e linee guida allegate alla presente circolare;

- b) i piani provenienti dagli istituti scolastici che presentano maggiore disagio negli apprendimenti sulla base dei dati delle rilevazioni integrative condotte dall'Ufficio di statistica della Direzione Generale Studi e Programmazione (promossi, respinti presenza di debiti in diverse discipline);
- c) i piani che prevedano coerentemente i dispositivi per promuovere le pari opportunità, la non discriminazione e lo sviluppo sostenibile (specifiche voci sono previste nel sistema informativo cfr. allegato Istruzioni operative);
- d) per quanto riguarda l'azione A1 si darà priorità alle scuole o sedi scolastiche che non abbiano beneficiato di interventi con il precedente Programma 2000/2006.

L'Autorità di gestione si riserva di escludere d'ufficio, anche successivamente alla valutazione quelle scuole in cui a qualsiasi titolo il Dirigente Scolastico e/o il personale scolastico dell'Istituzione sia stato coinvolto nelle operazioni di selezione e valutazione del progetto.

Inoltre in considerazione degli investimenti analoghi previsti nel PON Calabria, in collaborazione con la Direzione Generale per i Sistemi Informativi e con la Regione Calabria Dipartimento Cultura, Istruzione, Beni Culturali sarà possibile ottimizzare il raffronto dei dati inerenti la necessità e l'urgenza dell'intervento.

Le proposte così formulate verranno approvate ed autorizzate dall'Autorità di gestione in base alle priorità programmatiche concertate con le Regioni, con gli Uffici Scolastici Regionali, ai risultati della valutazione delle attività pregresse ed alle disponibilità finanziarie per l'annualità di riferimento.

#### ***1.4 Integrazione con le azioni del PON FSE “Competenze per l'apprendimento” 2007-2013***

Si richiama l'attenzione sull'importanza dell'integrazione delle azioni richieste dalle scuole. In particolare si ritiene fondamentale integrare sapientemente le opportunità offerte dal PON FESR con gli interventi di formazione previsti dal PON FSE. Tali iniziative potranno essere richieste a valere sul Programma Operativo Nazionale FSE “Competenze per l'apprendimento” di cui questo avviso è parte integrante. In fase di valutazione sarà considerata la coerenza tra le apparecchiature richieste attraverso i progetti FESR e le richieste di formazione rivolte agli allievi, ai docenti, al personale delle scuole, agli adulti (secondo l'ammissibilità di tali azioni all'interno degli avvisi).

Sono inoltre previsti incontri seminariali e di supporto in ambito territoriale che verranno programmati e realizzati a partire dal mese di settembre p.v.

#### ***1.5 Attuazione dei progetti e allegati***

A conclusione del procedimento di valutazione, l'Autorità di gestione procederà ad autorizzare i progetti secondo l'ordine di graduatoria elaborato dal sistema informativo e in base alle disponibilità finanziarie.

E' necessario sottolineare che tali progetti dovranno essere realizzati in coerenza con la normativa nazionale e comunitaria in materia di gestione dei Fondi Strutturali. A tale scopo saranno rilasciate in tempo utile le “**Linee guida e norme per la realizzazione degli interventi**”.

Si fa presente che la presentazione del progetto implica l'osservanza alle specifiche norme sopramenzionate. Dal momento dell'autorizzazione saranno comunicati, con apposita lettera di autorizzazione, i tempi per la realizzazione del progetto e le note operative. Tale tempistica consente sia di realizzare nei tempi previsti la spesa fissata per la programmazione generale sia,

d'altro canto, di offrire agli allievi (alunni, personale della scuola, adulti) nel più breve tempo possibile i necessari strumenti per l'apprendimento.

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. Pertanto si raccomanda di predisporre tempestivamente tutti gli strumenti per l'avvio delle procedure amministrative di acquisto.

#### *1.5.1 Procedura automatizzata di monitoraggio*

I Regolamenti comunitari prescrivono l'attivazione di un sistema nazionale per il monitoraggio procedurale, fisico e finanziario di tutti i progetti attivati nei diversi Programmi Operativi. Pertanto, in relazione a tali obblighi ed alla contemporanea necessità di semplificare i procedimenti, questa Direzione Generale provvederà ad allestire un nuovo sistema informativo che permette di gestire quasi tutte le fasi procedurali in maniera automatizzata, ed infine consente di trasferire tutti i dati elaborati alla Ragioneria Generale dello Stato e, per il tramite di questa, alla Commissione Europea. In particolare, con riferimento alle seguenti fasi:

- a) partecipazione alle procedure di selezione - valutazione dei progetti e conseguente approvazione;
- b) monitoraggio fisico e finanziario (avvio, certificazione della spesa, conclusione, rendicontazione).

Ovviamente, in relazione alle procedure previste, ciascuna fase sarà svolta dall'ufficio competente (Scuola, Direzione Scolastica Regionale, Ministero). Al fine di rendere operativo il sistema, è necessario prioritariamente aggiornare, a cura delle singole scuole che desiderino partecipare al Programma Operativo, la base anagrafica che comprende gli elementi essenziali per la gestione dei progetti e i relativi dati bancari che saranno utilizzati nella fase dei pagamenti.

Rimane confermato, tuttavia, che i progetti devono essere, comunque, presentati sugli appositi formulari e nei tempi e nelle forme indicati nel precedente paragrafo.

Lo spazio, all'interno dell'area fondi strutturali del portale SIDI, denominata "*Partecipa alla programmazione 2007-2013*", permetterà, pertanto, di utilizzare le seguenti funzioni:

1. **Area Gestione della Programmazione Unitaria 2007/2013.** Per l'inserimento diretto dei dati sintetici per ogni singolo progetto (Misura, azione, costo, ecc.); con questo avviso viene attivato anche il sistema di acquisizione on-line dei formulari per l'implementazione di un sistema di documentazione didattica.
2. **Area Modelli.** Per il monitoraggio mediante la compilazione on-line della modulistica richiesta (MON 1 – CERT – REND – MON2).
3. **Area controlli.** Per la trasmissione delle schede di controllo di I e II livello a cui saranno sottoposti tutti i progetti.
4. **Area Istituto.** Per l'accreditamento degli istituti tramite inserimento dei dati anagrafici e coordinate bancarie dell'istituto sede centrale.
5. **Area Guide.** Per consultare le guide alla compilazione dei progetti e alla compilazione dei modelli.

Tali funzioni permetteranno alle istituzioni scolastiche di monitorare costantemente la vita del progetto durante tutte le sue fasi e verificarne l'andamento.

Come già richiamato, le scuole sprovviste dei codici di accesso potranno richiedere tali informazioni secondo le modalità che saranno rese note dopo l'apertura dell'area.

### 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.

### 1.5.3 Costi 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:

- 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;
- gli acquisti devono essere effettuati nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie in materia di acquisti di beni nel rispetto del principio della libera concorrenza;
- i progetti devono essere coerenti con gli obiettivi e gli standard tecnologici definiti negli allegati al presente avviso
- si ricorda che l’unico software permesso è quello di sistema, quello di rete 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%.

Per tutte le altre modalità si rinvia alle **Linee guida e norme per la realizzazione dei progetti** che saranno rilasciate al momento della realizzazione dei progetti.

A regime, gli Istituti scolastici potranno scegliere tra le azioni sotto indicate, ed altre che potranno essere inserite successivamente, correlate ai singoli obiettivi specifici e per ogni azione potranno essere richiesti uno o più progetti.

Segue una descrizione delle azioni messe a bando dal presente avviso:

Obiettivo Operativo	Azione	Destinatari
Incrementare le dotazioni tecnologiche e le reti delle istituzioni scolastiche	A-2 Dotazioni tecnologiche e laboratori multimediali per le scuole del II ciclo di istruzione	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le istituzioni scolastiche del II ciclo istruzione</li><li>• I Centri Territoriali per l’educazione Permanente</li></ul>



## **2 DOTAZIONI TECNOLOGICHE E LABORATORI MULTIMEDIALI PER LE SCUOLE DEL II CICLO DI ISTRUZIONE (AZIONE A-2)**

### **2.1. Premessa**

Questa azione, co-finanziata dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, è finalizzata 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.

L'azione A-2 del PON FESR "Ambienti per l'apprendimento" 2007-2013 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 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 tale procedimento che rappresenta l'opportunità, per le istituzioni scolastiche, di munirsi e/o potenziare le strumentazioni informatiche ormai indispensabili per le normali attività didattiche.

Si ritiene che le scuole interessate, anche a causa delle numerose sedi nelle quali – talvolta – svolgono l'attività didattica, debbano 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 in allegato<sup>1</sup> 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 20.000,00 (ventimila/00), 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> .**

#### *2.2.1 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 alle spese totali effettivamente sostenute a conclusione del progetto.

#### *2.2.2 Spese ammissibili*

Si ritiene opportuno ricordare che le misure finanziate dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) prevedono una specifica tipologia di costi ammissibili. In particolare si ricorda che:

---

<sup>1</sup> Cfr allegato "Standard multimediali".

- 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 i costi di gestione, se non quelli specificamente sopra indicati per la progettazione e il collaudo;
- non sono ammessi gli acquisti di materiale di facile consumo;
- gli acquisti devono essere effettuati nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie in materia di acquisti di beni nel rispetto del principio della par condicio e della libera concorrenza;
- i progetti e le relative specifiche di costo devono essere coerenti con gli obiettivi e gli standard tecnologici definiti negli allegati del presente avviso. Non saranno prese in considerazione richieste di materiale difforme da quello previsto negli standard.

### 2.2.3 Progettazione

La fase di progettazione deve essere proposta in maniera originale e può beneficiare dell'apporto di esperti interni o esterni purché non 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.

### 2.3 Obiettivi dell'intervento

L'azione A-2 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 del PON 2000-2006, è mirata 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;

Costituiscono parte integrante del presente documento:

1. il documento "Standard multimediali" elaborato da un gruppo di lavoro coordinato dalla Direzione Generale per i sistemi informativi.

Obiettivo Operativo	Azione	Destinatari
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, scienze, lingue. Nelle istituzioni scolastiche del I ciclo di istruzione	Tutte le istituzioni scolastiche del I ciclo istruzione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• le scuole primarie,</li> <li>• gli istituti comprensivi</li> <li>• le scuole medie di 1° grado</li> </ul>

### **3. LABORATORI E STRUMENTI PER L'APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: matematica, scienze, lingue, nelle istituzioni scolastiche del I ciclo di istruzione (Azione B-1)**

#### **3.1 Premessa**

Questa azione, co-finanziata dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, è finalizzata alla realizzazione di investimenti in attrezzature scientifiche per la scuola del primo ciclo di istruzione, allo scopo di concorrere al raggiungimento degli obiettivi europei in riferimento al miglioramento delle competenze scientifiche degli studenti.

Tali iniziative si sviluppano in continuità con il Programma Operativo Nazionale "La scuola 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.

La nuova 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.

Come è noto, sul versante della scuola primaria e della scuola secondaria di 1° grado, se si esclude l'intervento dell'azione 2.1g del PON scuola 2000-2006 – finalizzata all'acquisizione delle tecnologie multimediali non vi sono stati –di recente- altri interventi a valere sulle attrezzature didattiche, soprattutto le dotazioni scientifiche<sup>2</sup>, delle quali si evidenzia la scarsità delle dotazioni nelle predette istituzioni scolastiche. Tale scarsità deve essere in qualche modo colmata anche in coerenza con le recenti iniziative volte a favorire la diffusione delle pratiche sperimentali a partire dalla scuola del I ciclo di istruzione. I progetti sperimentali avviati dal Ministero nell'ultimo anno scolastico: ISS (Insegnare Scienze Sperimentali) e m@t.abel, rappresentano lo sforzo di innovazione che il Ministero ha intrapreso per introdurre e diffondere l'utilizzo di nuove metodologie didattiche incentrate sulla utilizzazione dei laboratori. Sul tema della formazione docenti *ISS e M@t.abel* rappresentano due esperienze, già pensate come esperienze di sistema, che propongono percorsi formativi innovativi e incentrati *sulla* didattica laboratoriale.

---

<sup>2</sup> L'ultimo intervento specifico è rappresentato dal progetto SeT che però, a causa delle risorse limitate, non ha potuto raggiungere un numero di scuole sufficientemente ampio

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 **negli istituti di scuola primaria, negli istituti comprensivi e nelle scuole medie di 1° grado** con un'attuazione progressiva che si potrà articolare nell'arco del ciclo di programmazione 2007-2013.

### 3.2 Azioni finanziabili

Si sottolinea l'importanza di tale procedimento che rappresenta il primo intervento specifico nel settore delle dotazioni scientifiche per la scuola del I ciclo di istruzione.

Si ritiene che le scuole interessate, anche a causa delle numerose sedi nelle quali – talvolta – sono articolate, debbano 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 nell'allegato specifico<sup>3</sup>.

#### **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.

<sup>3</sup> Cfr allegato "Caratteristiche degli spazi e delle attrezzature necessari alla pratica sperimentale dentro la scuola".

Il progetto, in base al fabbisogno individuato e alle dotazioni scientifiche già possedute, potrà combinare configurazioni diverse<sup>4</sup>, purché il finanziamento totale non superi il tetto massimo, stabilito in **EURO 15.000,00 (quindicimila/00), 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>** .

### 3.2.1 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 alle spese totali effettivamente sostenute a conclusione del progetto.

Per quanto riguarda gli adattamenti edilizi si fa presente che possono essere realizzati, se necessario, piccoli interventi di adattamento degli impianti idraulici ed elettrici degli ambienti destinati ai laboratori.

### 3.2.2 Spese ammissibili

Si ritiene opportuno ricordare che le misure finanziate dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) prevedono una specifica tipologia di 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 gli arredi, limitatamente agli spazi dedicati al laboratorio.
- non sono ammessi i costi di gestione, se non quelli specificamente sopra indicati : per la progettazione e il collaudo;
- non sono ammessi gli acquisti di materiale di facile consumo;

<sup>4</sup> Cfr allegato "Caratteristiche degli spazi e delle attrezzature necessari alla pratica sperimentale dentro la scuola".

- gli acquisti devono essere effettuati nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie in materia di acquisti di beni nel rispetto del principio della par condicio e della libera concorrenza;
- i progetti e le relative specifiche di costo devono essere coerenti con le indicazioni e gli standard definiti negli allegati del presente avviso. Non saranno prese in considerazione richieste di solo materiale informatico.

### 3.2.3 Progettazione

La fase di progettazione deve essere proposta in maniera originale e può beneficiare dell'apporto di esperti interni o esterni purché non 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.

### 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.

Costituiscono parte integrante del presente documento:

1. il documento "Caratteristiche degli spazi e delle attrezzature necessari alla pratica sperimentale dentro la scuola" elaborato a cura del Gruppo Interministeriale per lo sviluppo della cultura scientifica e tecnologica (cfr. Parte II).
2. il documento "Laboratori Multimediali – indicazioni per la scelta e l'organizzazione delle attrezzature multimediali"(cfr. Parte III).

#### **4 CARATTERISTICHE DEGLI SPAZI E DELLE ATTREZZATURE NECESSARI ALLA PRATICA SCIENTIFICA E SPERIMENTALE DENTRO LA SCUOLA - Linee guida per l'allestimento e l'utilizzo**

##### **4.1 Premessa**

Il presente documento è stato elaborato dal “**Gruppo di lavoro Interministeriale per lo Sviluppo della Cultura Scientifica e Tecnologica**” coordinato dal prof. Luigi Berlinguer.

Le scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali 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.

##### **4.2 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... Alcuni 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:

8. Osservazioni e manipolazioni effettuate in ambienti naturali o su microambienti ricostruiti o virtuali, o, ancora, su campioni di materiali;
9. Presentazioni di fenomeni, situazioni problematiche ed esperimenti, in alcuni casi realizzabili anche con l'ausilio di dotazione multimediale e Internet.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Implementazione di protocolli predefiniti finalizzati alla costruzione di manufatti, o all'esecuzione di misure, o di verifiche di particolari assunti teorici.
14. 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 realizzazioni 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.

#### **4.3 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, cui seguiranno ulteriori indicazioni puntuali per la scuola secondaria superiore e per le differenti discipline, 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 attivabili 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.

#### ***4.4 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 utilmente venir usati 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 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 sw applicativo e didattico e connesse 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, per l'organizzazione di specifici laboratori di matematica e per le dotazioni di sw collegati si rimanda ai documenti elaborati dall'UMI nell'ambito di una convenzione con il Ministero della Pubblica Istruzione (La matematica per il cittadino 2001-2002-2003, pubblicati da MPI).

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.

#### ***4.5 Attrezzature per la didattica del primo ciclo e strumentazioni di base per i laboratori delle scuole secondarie***

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, bussola 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 particolari (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.

## **5 LABORATORI MULTIMEDIALI INDICAZIONI PER LA SCELTA E L'ORGANIZZAZIONE DELLE ATTREZZATURE MULTIMEDIALI**

### ***5.1 Tipologie delle apparecchiature***

Questo documento è stato elaborato sulla base delle indicazioni del gruppo interdirezionale costituito presso l'Autorità di Gestione del PON "Competenze per lo Sviluppo" 2007/2013, coordinato dalla Direzione Generale per i Sistemi Informativi del MPI

Nel leggere le indicazioni che seguono si tenga presente che nel settore informatico e dei Sistemi multimediali l'evoluzione delle attrezzature è molto veloce. L'elenco delle tipologie di apparecchiature da acquistare e i criteri di scelta, pur mantenendo una scelta validità nel breve periodo, richiedono dunque una revisione periodica alla luce di possibili nuove soluzioni. Gli standard di prestazione (dimensionamento, velocità) sono addirittura soggetti ad essere superati nel giro di pochi mesi e a volte di poche settimane.

Per questa ragione le indicazioni qui fornite non sono dettagliate per quanto riguarda gli aspetti tecnici e intendono soprattutto mettere in evidenza gli aspetti funzionali.

**La stazione di lavoro multimediale** ( di seguito indicata con SM)

La SM è, allo stato attuale della tecnologia presente sul mercato, l'elemento di base delle attrezzature.

Unità centrale e le memorie di massa

Ogni SM ha al proprio interno una "scheda madre" (un dispositivo con un insieme di componenti elettronici) che ospita, fra l'altro, il microprocessore, la memoria principale (RAM) e tutte le schede necessarie al suo funzionamento o che garantiscono funzionalità supplementari.

In un sistema multimediale tipico devono inoltre essere presenti il disco rigido (Hard Disk – HD), il masterizzatore per DVD e CD, la scheda grafica e la scheda audio.

Per quanto riguarda le caratteristiche e le prestazioni, proprio per quanto appena detto, è molto difficile dare delle indicazioni la cui validità superi il periodo di qualche mese. Le raccomandazioni principali possono essere brevemente riassunte come di seguito.

Le componenti di una stazione multimediale (scheda madre, microprocessore, hard disk, scheda video, scheda audio, ecc.) vedono un ventaglio di offerte dei vari costruttori molto ampio e, non infrequentemente, disorientante anche per gli addetti ai lavori. E' tuttavia possibile fare una sommaria suddivisione in due grandi categorie:

- quella in cui la forbice dei prezzi è significativa: rientrano in questa categoria, a titolo indicativo, i microprocessori, gli hard disk, le schede grafiche;
- quella comprendente i lettori di cd-rom, dvd, schede audio dove la forbice dei prezzi è, in genere, più contenuta.

Le politiche commerciali dei produttori si concretizzano, non infrequentemente, in offerte particolarmente aggressive (prezzi apparentemente molto convenienti) per le linee di prodotti che sono alla fine del loro ciclo di vita e, dall'altra parte, in prezzi significativamente più alti per le linee di prodotti che rappresentano il livello top della tecnologia del momento.

In assenza di vincoli e/o esigenze particolari è opportuno cercare di evitare acquisti che coinvolgano le fasce estreme dell'offerta, dal momento che si corre il rischio di acquisire tecnologie che, in un caso, possano rivelarsi rapidamente inadeguate a soddisfare le esigenze per le quali erano state acquisite e, nell'altro, che comportino un incremento della spesa sproporzionato rispetto alle reali esigenze. In sintesi appare quindi opportuno, nella maggior parte dei casi, escludere dal ventaglio delle scelte le componenti più basse e più alte e effettuare la scelta all'interno della gamma intermedia dei prodotti.

### **Le periferiche delle singole stazioni di lavoro multimediali**

Alcune periferiche fanno parte di ogni sistema multimediale.

Per quanto riguarda i **monitor**, si suggerisce di optare per quelli di tipo LCD (Liquid Crystal Display), ormai molto diffusi ed affidabili, in alternativa a quelli di tipo CRT. La dimensione minima consigliata è di almeno 17 pollici (diagonale), tuttavia si consiglia di considerare attentamente l'opportunità di acquistare monitor di dimensioni maggiori che consentano di utilizzare risoluzioni più elevate. Per quanto riguarda le prestazioni rapportate alla salvaguardia della vista, i fattori più importanti da valutare sono:

- *rapporto di contrasto*, che identifica la differenza di luminosità tra un pixel bianco e uno nero. La qualità dell'immagine sarà più elevata quanto più elevato sarà il contrasto che, normalmente, è compreso tra valori di 500-800:1.

- *Tempo di risposta*, che indica il tempo impiegato da un pixel per passare da nero a bianco e ritornare nero. Naturalmente, più questo valore risulta basso e maggiore sarà la capacità dello schermo a cambiare velocemente la visualizzazione di un'immagine. Il tempo di risposta consigliato non deve essere superiore agli 8 millisecondi.

- *Risoluzione*, definiti come il numero di punti sullo schermo che formano l'immagine. A parità di diagonale utile, maggiori saranno questi punti e maggiore sarà la quantità di informazioni visualizzabili.

I monitor LCD hanno **la massima resa esclusivamente alla risoluzione nativa** dichiarata dal produttore, che costituisce la risoluzione ottimale strettamente correlata alle caratteristiche del display LCD. Per applicazioni quali videoscrittura, presentazioni, fogli di calcolo, applicazioni multimediali generiche e per la navigazione in Internet risulterà sufficiente una risoluzione di 1024x768. Per applicazioni grafiche professionali, invece, è opportuna una risoluzione di 1600x1200 pixel o superiore.

Le periferiche per la **gestione dell'audio** per ogni SM sono rappresentate da una scheda audio e due casse acustiche (a volte incorporate nel monitor) oppure cuffie per l'ascolto individuale.

Il **microfono** è necessario per la registrazione di suoni o per l'utilizzo di software che implementino la tecnologia VoIP (Voice over IP), sempre più diffusa nel campo delle telecomunicazioni (telefonia tradizionale, video-conferenze, chat e servizi di instant messaging). Per effettuare chiamate in videoconferenza è ovviamente necessario anche l'utilizzo di una

**webcam:** ne esistono in commercio di vari tipi e di varie fasce di prezzo, proporzionali alla definizione dell'immagine.

Il **mouse** e la **tastiera** non richiedono particolari indicazioni. Tuttavia risultano spesso molto comode all'uso tastiere ergonomiche e mouse ottici. I mouse wireless hanno il vantaggio dell'assenza di ulteriori cavi, ma richiedono l'uso di batterie.

## Il software

Le SM devono essere corredate di:

- sistema operativo, di norma compreso nel prezzo della S.M.  
I S.O. più diffusi attualmente sul mercato sono:
  - Microsoft Windows (nelle varie versioni: da poco è stata immessa sul mercato la versione Vista, mentre la versione XP-SP2 è senz'altro più stabile);
  - Linux nelle sue varie distribuzioni (Caldera, Debian, Mandrake, Red Hat, Slackware, Suse ecc.);
  - MAC OS della Apple.
- applicativi di tipo generale (elaborazione testi, foglio elettronico, presentazioni) quali ad esempio MS-Office, attualmente è in commercio la versione 2007, e OpenOffice, software di tipo OpenSource, giunto alla versione 2.2.1 scaricabile liberamente dal sito <http://it.openoffice.org/>.

Le SM, a seconda delle esigenze e dell'uso che se ne vuole fare, possono essere corredate di:

- software specifico per lo sviluppo e l'utilizzo di applicazioni multimediali;
- software didattico per l'insegnamento delle diverse discipline curriculari.

Si ricorda che molti produttori di software applicano sconti per le scuole. Prima di procedere all'acquisto di prodotti software è consigliabile consultare il listino educational presente sul sito <http://www.acquistinretepa.it/>. Si suggerisce inoltre di consultare la pagina <http://www.pubblica.istruzione.it/innovazione/tecnologie/aziende.shtml> per verificare la presenza di convenzioni stipulate da questo Ministero per l'acquisto di prodotti hardware o software. In molti casi, infine, è possibile ricorrere a software OpenSource liberamente scaricabile dalla rete.

## Attrezzature e periferiche condivise

Per quanto riguarda le **stampanti** per le applicazioni didattiche lo standard di base è ormai costituito dalle stampanti a getto di inchiostro a colori o dalle stampanti laser monocromatiche (bianco e nero) di fascia di prezzo bassa, leggermente più costose delle prime, ma generalmente più veloci e con una migliore qualità di stampa. Per quanto riguarda il numero e la dislocazione delle stampanti si tenga presente che la realizzazione di una piccola rete locale consente di condividere tali dispositivi e quindi di ridurre il numero di unità necessarie: in questa eventualità sarebbe opportuno che le stampanti fossero dotate di un'interfaccia di rete LAN. Una soluzione che preveda una stampante laser b/n ed una stampante a getto di inchiostro a colori potrebbe pertanto rivelarsi adeguata alle esigenze di un piccolo laboratorio.

Nella scelta di un qualsiasi tipo di stampante, è bene considerare due importanti fattori:

- risoluzione, per la quale si suggerisce un minimo di 4800X1200 DPI (Dot Per Inch, punti per pollice) per le inkjet e 600x600 DPI per le laser;
- costo delle cartucce di inchiostro e verifica della possibilità di rigenerarle mantenendo costi più bassi e prestazioni comunque elevate.



Lo **scanner** di tipo piano (formato A4) consente la digitalizzazione di testi e immagini stampate, permettendone quindi l'utilizzo e la manipolazione in altre applicazioni (invio via e.mail, word processing, foto-ritocco, ecc.) . Per la manipolazione dei testi sono necessari opportuni programmi di riconoscimento di caratteri (OCR, Optical character recognition) che consentono di trasformare l'immagine grafica in un testo elaborabile con i normali programmi di trattamento dei testi.

Per quanto attiene i **sistemi di video-proiezione** è possibile optare tra:

- un **videoproiettore** che, collegato al PC mediante apposito cavo di tipo VGA o USB, proietta direttamente l'immagine su di uno **schermo di proiezione**, generalmente costituito da un telo tenuto in tensione in modo da costituire una superficie piatta o su una Lavagna Interattiva Multimediale come si dirà in seguito. Il funzionamento degli attuali video proiettori digitali si basa su due diverse tecnologie: **LCD** (Liquid Crystal Display) che utilizza un prisma dicroico di forma cubica per ricomporre in un unico raggio la luce proveniente dalle singole facce; **DLP** (Digital Light Processing) che si basa su un chip ottico e utilizza microspecchi oscillanti e una ruota di colore che ruota ad altissima velocità per colorare l'immagine. Un'ultima considerazione economica va fatta per la lampada interna del videoproiettore. Quest'ultima lavora ad altissima potenza e un uso non attento dell'apparecchio comporta il rischio di dover provvedere troppo spesso alla **sostituzione delle lampade**, operazione specializzata che può costare diverse centinaia di Euro. I parametri principali da tenere in considerazione per procedere all'acquisto di un videoproiettore sono principalmente due: la luminosità è espressa in *Lumen* che corrisponde al flusso luminoso proiettato con l'intensità di una candela e la risoluzione che è espressa allo stesso modo dei monitor. Altri parametri importanti sono la durata e il costo della lampada e la rumorosità.
- un **televisore** può essere connesso al PC e usato come sistema di proiezione. I televisori LCD o al plasma di nuova generazione sono in genere già dotati di porte (VGA o USB) per il collegamento con il PC. In caso di assenza di queste porte il PC deve essere dotato di opportuna scheda per la conversione del segnale audio-video. E' ovvio che il televisore può essere utilizzato anche per la sua funzione tradizionale;
- una **lavagna interattiva multimediale (LIM)**, dispositivo elettronico avente le dimensioni di una tradizionale lavagna didattica, con la quale è possibile interagire con un computer usando appositi pennarelli o, in alcuni casi, direttamente le mani. La LIM deve essere collegata al personal computer connesso a sua volta ad un videoproiettore, del quale riproduce lo schermo. Il videoproiettore può essere integrato nella lavagna stessa o esterno. Caratteristiche principali da tenere in considerazione sono la dimensione dell'area attiva (lunghezza della diagonale, da scegliere in base all'ampiezza dell'aula), la connettività (porta Seriale o USB 2.0 o WIFI per connessione ad un PC) e la qualità del software interattivo;
- **schermo di proiezione**, generalmente costituito da un telo tenuto in tensione in modo da costituire una superficie piatta . Può essere del tipo a cornice, a parete/soffitto o portatile. Gli schermi a parete/soffitto possono a loro volta essere con riavvolgimento manuale o motorizzato.

La scelta di un dispositivo piuttosto che un altro è compito che deve tener conto di diversi fattori quali:

- budget disponibile;
- dimensionamento e struttura (geometria ed eventuali ostacoli) del laboratorio (per scegliere opportunamente l'ampiezza della superficie di proiezione e la conseguente definizione dell'immagine proiettata);
- eventuale possibilità di utilizzo anche all'esterno del laboratorio.

## **Audiovisivi tradizionali, i sistemi TV e il loro collegamento alla SM**

La videocamera può essere uno strumento multiuso, collegata alla SM per l'acquisizione di immagini in movimento, e per videoconferenza può anche essere usata per l'acquisizione di immagini e costituire un'alternativa allo scanner. Alcuni modelli consentono anche di effettuare delle fotografie che possono essere così trasferite e visualizzate/elaborate sulla stazione di lavoro.

Anche la macchina fotografica digitale può essere usata come tale oppure come sistema di acquisizione delle immagini fisse per la SM.

L'antenna parabolica può essere utile per catturare trasmissioni in lingua straniera o programmi trasmessi appositamente per le scuole dalla RAI. Il segnale di antenna può essere introdotto direttamente nella SM, che ovviamente deve essere dotata di una scheda video con lettura del segnale TV.

Il masterizzatore di DVD può essere proficuamente utilizzato per la conservazione dei dati.

### **5.2 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 differenziano 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.

## **Collegamento ad Internet**

Per il **collegamento ad Internet** è possibile ricorrere ad una pluralità di soluzioni: se possibile è opportuno collegare la rete del laboratorio alla rete d'istituto e utilizzare il preesistente collegamento; in caso contrario sarebbe opportuno optare per fornire il laboratorio di una connessione ADSL. Nel caso l'Istituto si trovi in una zona non ancora raggiunta dal servizio ADSL, è possibile un collegamento tramite linea digitale ISDN o nell'utilizzo, della normale linea telefonica analogica (via modem) con velocità modeste e tempi di attesa abbastanza lunghi. Nuove possibilità si apriranno nel prossimo futuro per le zone non ancora coperte dall'ADSL con l'arrivo sul mercato di soluzioni WiMax che consentiranno il collegamento ad internet tramite onde radio.

ADSL, ISDN e in futuro WiMax forniscono un'ampiezza di banda indispensabile per applicazioni di videoconferenza; l'uso di questi sistemi di videoconferenza di qualità necessitano di una banda garantita e dedicata di minimo 256 Kbit/s sia in download che in upload (consigliata 512 Kbit/s).

### **5.3 Alcune ipotesi di configurazione**

Le configurazioni e gli assetti dovranno essere scelti prendendo in considerazione diverse ipotesi. Infatti non è necessario assumere come modello unico quello tradizionale dell'aula multimediale o laboratorio in cui concentrare tutte le risorse. Sono possibili diversi modelli di configurazione e distribuzione delle risorse, di cui si danno, nella tabella allegata, alcuni esempi.

Lo scopo della tabella è solo quello di fornire uno schema di ragionamento: è necessario valutare i limiti e i vantaggi di ciascuna scelta e decidere quale sia la soluzione più adatta al progetto didattico-organizzativo che si vuole attuare e al budget disponibile.

E' opportuno anche sottolineare che occorre evitare la sottoutilizzazione delle risorse: è irrazionale, ad esempio mettere tutte le stazioni di lavoro in una sola aula per poi fare prevalentemente lezioni frontali (per le quali basta una stazione) o per condurre progetti che richiedono una interazione con le stazioni di lavoro non continua (per i quali bastano alcune stazioni multimediali).

E' bene infine chiarire che i modelli indicati non sono fra loro alternativi: ad esempio l'uso di reti si combina con ciascuna delle soluzioni relative alla distribuzione delle macchine.

**Tabella:orientamenti per la scelta delle configurazioni**

Configurazioni	Possibilità organizzativo-didattiche
<p><b>1 <u>Aule con una sola stazione multimediale</u></b></p> <p>L'unica stazione multimediale dell'aula deve comprendere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la SM e le periferiche;</li> <li>- un sistema di proiezione;</li> <li>- un sistema di diffusione del suono adatto all'aula;</li> <li>- possibilmente una linea di collegamento (nel caso di molte aule di questo tipo ciò è fattibile realizzando una rete Intranet della scuola).</li> </ul> <p>A seconda delle esigenze didattiche e dell'uso che si vuole fare del laboratorio, si potrà optare per uno dei differenti sistemi di proiezione collegati alla SM sopra menzionati.</p>	<p>L'aula attrezzata con una sola stazione multimediale consente la gestione di "lezioni multimediali" con classi intere.</p> <p>Il docente ha la possibilità di accompagnare le sue esposizioni con la proiezione di materiali di vario genere: schemi e disegni preparati ad hoc, materiali reperiti su Internet, CD-Rom, film ecc.</p> <p>Non è detto che la lezione debba essere necessariamente di tipo "versativo": con i mezzi tradizionali è possibile, anzi più facile, adottare metodi interattivi che coinvolgano l'intera classe.</p> <p>E' anche possibile che singoli studenti vengano chiamati a esporre loro materiali o a interagire con la SM.</p>
<p><b>2 <u>Aula/laboratorio con alcune stazioni multimediali</u></b></p> <p>Nell'aula vengono installate un numero limitato di stazioni multimediali, tipicamente 3-5, con le periferiche prescelte.</p> <p>Il sistema di proiezione adottato dovrà essere opportunamente collocato per consentire la visione a tutti gli studenti.</p> <p>Insieme alle stazioni multimediali debbono essere disponibili spazi di lavoro normali e indipendenti in modo tale da consentire sia lezioni a tutta la classe sia lavoro di gruppo.</p>	<p>Un'aula con poche stazioni multimediali, configurata come descritto, può consentire:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) la gestione di lezioni multimediali come nel caso dell'aula con una sola stazione, ma ovviamente con qualche possibilità in più;</li> <li>b) l'uso come laboratorio in cui possono lavorare gruppi di studenti di grosse dimensioni (es: 5-7 studenti per gruppo).</li> </ol> <p>Questa modalità è utile per attività costruttive che richiedano tempi di studio e preparazione abbastanza lunghi rispetto alla realizzazione multimediale vera e propria. E' il caso, ad esempio, di gruppi di studenti che progettano e realizzano un ipertesto o un giornale o creano una banca dati di immagini o partecipano a un gioco di simulazione complesso.</p>
<p><b>3 <u>Aula/laboratorio con molte stazioni multimediali</u></b></p>	<p>Se gli spazi sono opportunamente progettati e dimensionati questa</p>

<p>Le stazioni multimediali sono tipicamente 10-12 (il numero dipende dal numero delle classi) con le periferiche prescelte.</p> <p>Debbono comunque essere disponibili spazi di lavoro normali. Questi possono essere associati alle stazioni multimediali creando posti lavoro banco+SM, ma sembra preferibile una soluzione meno rigida che consenta sia le lezioni o le esercitazioni sia il lavoro di gruppi più grandi.</p>	<p>configurazione consente ovviamente sia la lezione sia i lavori gruppo di grandi dimensioni</p> <p>La caratteristica di questa soluzione, però, è quella di consentire il lavoro di piccoli gruppi (2-3 studenti). Questo è necessario per attività di apprendimento che richiedano una forte e continua interazione per un certo periodo di tempo come le esercitazioni e lo studio per l'acquisizione di abilità di vario genere: scrittura, produzione di documenti, disegno, uso di software didattici interattivi.</p>
<p><b>4 <u>Centro-servizi</u> (centro di documentazione)</b></p> <p>Un certo numero di stazioni multimediali può essere collocato in un ambiente nel quale non debbono entrare classi intere, ma che deve comunque avere spazi di lavoro normali.</p> <p>Il centro può offrire tutta la gamma dei servizi multimediali oppure essere specializzato per alcuni tipi di servizi. Es.: stazioni per ricerca in banche dati e sistemi informativi esterni, stazioni per l'edizione avanzata di testi, ipertesi e produzioni video ecc.</p>	<p>Un centro servizi non può ovviamente essere utilizzato per esercitazioni o lezioni. Ad esso possono accedere singoli studenti o piccoli gruppi, generalmente di classi diverse, debbono fare un lavoro che richieda l'uso dei servizi del centro</p> <p>La situazione è analoga a quella di una biblioteca ben organizzata che prevede spazi di lavoro e può effettivamente essere frequentata dagli studenti. E' infatti plausibile che il centro servizi sia collocato fisicamente in comunità con la biblioteca con la quale potrebbe condividere gli spazi di lavoro.</p> <p>L'uso di un centro servizi implica ovviamente che la scuola organizzi la didattica in un modo che preveda che gruppi di studenti possano, in certe fasi e per lavori specifici, allontanarsi dalle aule o dai laboratori.</p>
<p><b>5 <u>Unità mobili</u></b></p> <p>Le stazioni di lavoro possono essere normalmente collocate in un'aula in modo da realizzare la soluzione 2 o 3, ma tutte o alcune di esse potrebbero essere mobili e spostate temporaneamente in un'altra aula per realizzare, ad esempio, la soluzione 1. Questa possibilità è ovvia se si usano SM portatili che sono più costosi delle SM di tipo desktop.</p>	<p>Il vantaggio della creazione di stazioni multimediali mobili è ovviamente quello della flessibilità e della possibilità di creare, a seconda dei momenti, le soluzioni 1, 2 e 3.</p> <p>Naturalmente aumenta anche la</p>

	complessità organizzativa e quindi la necessità di un progetto di scuola e di un insieme di regole ben studiato.
<p><b><u>6 Rete locale limitata a un'aula/laboratorio</u></b></p> <p>Le stazioni di un'aula-laboratorio possono essere messe in rete.</p> <p>Per alcune periferiche è possibile installare anche un solo esemplare di migliore qualità e velocità (es: una stampante laser) condiviso da tutte le stazioni.</p> <p>La rete in un'aula richiede la soluzione di problemi software ed hardware (cavi e prese di connessione) che possono essere risolti con l'aiuto del fornitore di attrezzature.</p>	<p>Dal punto di vista delle possibilità didattiche la rete locale aggiunge molto alle aule/laboratori non in rete. Vi sono infatti importanti vantaggi organizzativi, come la possibilità di configurare tutte le stazioni di lavoro installando il software direttamente dal server.</p>
<p><b><u>7 Rete locale di scuola estesa a più ambienti (INTRANET)</u></b></p> <p>La rete locale può essere estesa a più ambienti di una scuola fino a consentire, nel caso di scuole con maggiori esperienze e risorse, di creare una "rete di scuola". La situazione che si crea, nel caso di una rete molto estesa, è analoga a quella degli impianti elettrici: ogni ambiente è attrezzato per allacciare apparecchiature e per fornire ad esse il servizio di una risorsa esterna (in questo caso il server di rete).</p> <p>La rete estesa a più ambienti può avere varie architetture. Una soluzione possibile è quella di un solo server al quale sono allacciate sia stazioni di lavoro singole sia "grappoli" di stazioni, come nel caso di aule/laboratorio, laboratori e centri servizi.</p> <p>Questa configurazione richiede la soluzione di problemi impiantistici più complessi ovviamente costi maggiori di quelli della rete limitata a un'aula.</p> <p>Occorre, fra l'altro una analisi del tipo di informazioni che si vogliono far circolare nella scuola (dati, multimediali digitali o miste con segnali TV) per scegliere, con l'aiuto del fornitore, il tipo di impianto.</p> <p>Anche il problema del software è più complesso e richiede una analisi del tipo di prestazioni richieste al sistema.</p>	<p>Dal punto di vista organizzativo la rete di scuola crea una situazione del tutto nuova e di grande flessibilità nella collocazione delle stazioni di lavoro e nella fornitura ad esse di servizi.</p> <p>E' possibile in particolare creare servizi fruibili in tutta la scuola.</p> <p>Intranet può avere una funzione reale, nel senso che ogni informazione creata all'interno o importata dall'esterno, ma anche ogni materiale didattico, può, in forma ipertestuale, essere fruita da tutti.</p>