



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”**

<p>Allegato V Luglio 2008</p>

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

INDICE

<i>1 DISPOSIZIONI OPERATIVE PER IL PON FESR “AMBIENTI PER L’APPRENDIMENTO” 2007-2013</i>	3
1.1 Premessa.....	3
1.2 Modalità e termini di presentazione dei progetti e procedure di selezione	3
1.2.1 Modalità e termini di presentazione dei progetti nell’ambito del Piano FESR.....	3
1.3 Procedure di selezione.....	5
1.3.1 Criteri di ammissibilità	5
1.4 Integrazione con le azioni del PON FSE “Competenze per lo Sviluppo” 2007-2013	7
1.5 Attuazione dei progetti e allegati.....	7
1.5.1 Procedura automatizzata di monitoraggio	7
1.5.2 Finanziamenti e pagamenti	8
1.5.3 Costi ammissibili	8
<i>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</i>	11
2.1. Premessa.....	11
2.2 Azioni finanziabili.....	12
2.2.1 Articolazione dei costi	12
2.2.2 Spese ammissibili	13
2.2.3 Progettazione.....	13
2.3 Obiettivi dell’intervento	13
2.4 Laboratori multimediali.....	15
<i>3. LABORATORI E STRUMENTI PER L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: matematica e scienze nelle istituzioni scolastiche (Azione B-1A; B-2A; B-3A)</i>	30
3.1 Premessa.....	30
3.2 Azioni finanziabili.....	31
3.2.1 Articolazione dei costi	32
3.2.2 Spese ammissibili	32
3.2.3 Progettazione.....	33
3.3 Obiettivi dell’intervento	33
<i>4. CARATTERISTICHE DEGLI SPAZI E DELLE ATTREZZATURE NECESSARI ALLA PRATICA SCIENTIFICA E SPERIMENTALE DENTRO LA SCUOLA –</i>	34
4.1 Pratiche sperimentali: alcuni esempi.....	34
4.2 Il supporto alla didattica laboratoriale.....	35
4.3 Gli spazi funzionali alle pratiche sperimentali	36
4.4 Standard per le attrezzature nella didattica del primo ciclo e strumentazioni di base per i laboratori	38
4.5 Indicazioni specifiche per i Laboratori Scientifico-Tecnologici nei I Licei, Ex Istituti Magistrali ed il Biennio degli Istituti Tecnici e Professionali.....	40
<i>5 LABORATORI E STRUMENTI PER L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: lingue (Azione B.1.B , B.2.B, B.3.B)</i>	43
<i>6 LABORATORI E STRUMENTI PER L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: musica (Azione B-1C)</i>	47
<i>7 LABORATORI DI SETTORE PER L’ISTRUZIONE ARTISTICA, PROFESSIONALE E TECNICA (Azione B-4)</i>	56

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 “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. Si precisa che il “questionario INVALSI si trova sul sito dell’Istituto, all’indirizzo www.invalsi.it mentre la scheda di autodiagnosi è inserita all’interno della “gestione degli interventi”, a cui si accede dal sito dei fondi strutturali 2007-2013 all’indirizzo <http://www.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali/default2007.shtml>. Si ricorda infine che entrambi i questionari vanno compilati entro il 10 ottobre 2008, data ultima per la presentazione delle proposte per il Piano Integrato FSE.

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.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.1 “Laboratori e strumenti per l’apprendimento delle competenze di base: matematica, scienze, lingue musica 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.2 “Laboratori e strumenti per l’apprendimento delle competenze di base: matematica, scienze, lingue per la formazione dedicata agli adulti”; B.4 “laboratori di settore per l’istruzione tecnica, professionale e artistica”.

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 senza superare complessivamente il tetto stabilito per l’ordine di scuola indicato di seguito:

- 35.000 euro per le scuole del I ciclo di istruzione;
- 35.000 euro per i Centri Territoriali Permanenti (CTP);

- 80.000 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, pena l'esclusione dalla procedura di valutazione.

Dovrà essere utilizzato unicamente la scheda/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 dalla "gestione degli interventi", un'apposita area all'interno del sito dei fondi strutturali 2007-2013. L'ingresso a tale area permetterà di accedere alle procedure per l'inserimento delle proposte delle scuole (i piani integrati di intervento FSE e FESR).

Si ricorda che l'accesso alle piattaforme informatiche è filtrato dal portale SIDI ed è consentito solo agli utenti abilitati dal dirigente scolastico. Le proposte da presentare devono riguardare i soli obiettivi che di volta in volta verranno richiamati dai rispettivi avvisi. Per quanto riguarda il PON FESR, per l'annualità 2008/2009, si avranno a disposizione due obiettivi (A e B) e le relative azioni descritte nella seconda parte del presente documento. Prima di inserire i piani/progetti (FSE e/o FESR) sarà obbligatorio compilare la scheda di autodiagnosi. Terminata la compilazione dell'autodiagnosi la procedura guiderà le scuole a predisporre i piani integrati FSE o 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 a cui è affidata la valutazione 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. Le fasi successive 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, in particolare l'allegato VII "Guida alla compilazione on line del Piano Integrato degli Interventi". Sono già in linea manuali d'uso e video-tutorial e WBT (Web Based Training) sia sulla piattaforma della "gestione degli interventi" e sia nell'ambiente "SIDI Learn", sotto la voce "Fondi strutturali".

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), sottoscritto dal Dirigente Scolastico.

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

- Inserire nel suddetto sistema informativo i dati per la compilazione delle schede/formulario previste 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 per l'Istituzione Scolastica in cui presta servizio, in base ai dati conosciuti in quel momento dal Sistema Informativo dell'Istruzione (SIDI). 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, aggiornamenti anagrafe, trasferimenti etc) è disponibile un indirizzo di posta elettronica a cui inviare eventuali richieste di intervento: pon.assistenza.utenza@istruzione.it L'area del sistema Informativo predisposta alla presentazione dei progetti nell'ambito del Piano Integrato FESR resterà aperta dal 15/10/2008 all' 1/12/2008.

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 dell'1 dicembre p.v. le funzioni di inserimento, modifica e inoltro saranno disabilitate. 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 – ANSAS (ex INDIRE) di Firenze un servizio di consulenza per aiutare le scuole alla corretta compilazione. I numeri telefonici sono in linea nello spazio web dell'Agenzia dedicato ai PON 2007-2013: http://pon.agenziascuola.it/portale/content/index.php?action=aiuto&id_m=4684.

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. In ogni caso le graduatorie generate avranno una validità biennale in modo da poter essere utilizzate appena si liberano nuove risorse.

La verifica delle priorità delle proposte presentate dalle istituzioni scolastiche potrà essere definita in modo trasparente ed oggettiva grazie al confronto fra le informazioni fornite dalle istituzioni scolastiche nelle rilevazioni nazionali, nei formulari e nei 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.

Saranno ammesse alle selezione tutte le proposte che:

- a) provengano da scuole statali che siano iscritte nel sistema di valutazione nazionale;
- b) risultino correttamente inserite nel sistema informativo avendo compilato in ogni sua parte la scheda di autodiagnosi;
- c) siano presentate entro i termini previsti (vale la data di inoltro che viene automaticamente registrata nel sistema informativo);
- d) indichino gli estremi della delibera del Collegio dei docenti;
- e) provengano da istituzioni scolastiche la cui tipologia rientri tra quelle dei destinatari per l'Azione indicata nel presente Avviso;

- f) presentino il formulario compilato in ciascuna sezione (formulari privi dei dati relativi alle tecnologie già presenti nei diversi plessi o del progetto didattico saranno considerati nulli);
- g) esplicitino in modo analitico il piano di spesa delle attrezzature che l'istituto intende acquisire;
- h) siano originali: 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;
- i) non superino 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 tecniche 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);
- e) congruenza con l'autodiagnosi e con la situazione che emerge in base ai dati disponibili presso il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

Nell'autorizzazione delle richieste saranno prioritariamente autorizzati i laboratori cui la stessa istituzione scolastica ha conferito priorità nella scheda di autodiagnosi, sezione strutture e infrastrutture.

La valutazione dei progetti avverrà a cura degli Uffici Scolastici Regionali competenti, secondo la consueta procedura di selezione.

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 presso i nuclei di valutazione regionali.

Inoltre, in considerazione degli investimenti analoghi previsti nel POR 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 lo Sviluppo” 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 lo Sviluppo” 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 della scuole, agli adulti (secondo l'ammissibilità di tali azioni all'interno degli avvisi).

Sono inoltre previsti incontri seminari 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 effettuato dagli Uffici Scolastici Regionali, 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 si fa riferimento al documento **“Disposizioni e istruzioni per l'attuazione delle iniziative cofinanziate dai fondi strutturali europei 2007-2013”**.

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 Operativo. 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 sta provvedendo 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, Ufficio Scolastico 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. Si ricorda che alcune informazioni sono direttamente accessibili e modificabili dalle istituzioni scolastiche (coordinate bancarie) altre, invece, necessitano il coinvolgimento dei referenti provinciali abilitati all'aggiornamento (funzionari USP responsabili della sicurezza dei dati).

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 del sito dei fondi strutturali 2007-2013, denominato "*Gestione degli interventi*", permetterà, pertanto, di utilizzare le funzioni per l'inserimento dei dati per ogni singolo progetto (Obiettivo, azione, costo, ecc.); oltre all'inserimento delle proposte il sistema di gestione mette a disposizione tutti gli strumenti per programmare e realizzare l'attuazione del progetto.

Una seconda area è disponibile per la gestione della piattaforma finanziaria, denominata "gestione finanziaria", essa comprende:

1. **Area GESTIONE PIANI** - Per la visualizzazione dei piani, inoltrati, autorizzati e non.
2. **Area PROGETTI** - Per la visualizzazione dei progetti autorizzati con tutte le informazioni sui flussi finanziari.
3. **Area CERTIFICAZIONI/RENDICONTAZIONI** - per l'inserimento, la visualizzazione e la modifica delle certificazioni/rendicontazioni di spesa. Sarà attivato in questa area anche un sistema di gestione documentale che consentirà alle scuole di inserire copia digitale dei documenti comprovanti le spese e/o gli impegni
4. **Area CONTROLLI** - Per la compilazione della pista di controllo (I e II livello) e l'inoltro dei verbali.

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 sopra descritte.

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, 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 negli allegati al presente avviso;
- si ricorda che 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%.

Per tutte le altre modalità si rinvia al documento "Disposizioni e istruzioni per l'attuazione delle iniziative cofinanziate dai fondi strutturali europei 2007-2013" che è in linea sul sito, all'indirizzo: http://www.pubblica.istruzione.it/fondistrutturali/allegati/documenti/200713/disposizioni_istruzioni_fsefer200713.pdf.

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.

Di seguito 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:

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	<ul style="list-style-type: none"> • Le istituzioni scolastiche del I ciclo istruzione 	€ 18.000,00
	A-2 Dotazioni tecnologiche e laboratori multimediali per le scuole del II ciclo di istruzione	<ul style="list-style-type: none"> • Le istituzioni scolastiche del II ciclo istruzione 	€ 20.000,00
	A-4 Dotazioni tecnologiche e laboratoriali per i Centri Territoriali Permanenti	<ul style="list-style-type: none"> • I Centri territoriali per l'educazione permanente 	€ 18.000,00
B) Incrementare il numero di laboratori per migliorare l'apprendimento delle competenze	B-1 Laboratori e strumenti per l'apprendimento delle competenze di base <ul style="list-style-type: none"> • Matematica e 	<ul style="list-style-type: none"> • Le istituzioni scolastiche del I ciclo istruzione 	<ul style="list-style-type: none"> • Scienze € 15.000,00 • Lingue € 25.000,00

<p>chiave, in particolare quelle matematiche, scientifiche e linguistiche</p>	<p>scienze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lingue • musica 		<ul style="list-style-type: none"> • Musica <p>€ 10.000,00</p>
	<p>B-2 Laboratori e strumenti per l'apprendimento delle competenze di base</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matematica e scienze • Lingue 	<ul style="list-style-type: none"> • Le istituzioni scolastiche del II ciclo istruzione 	<ul style="list-style-type: none"> • Scienze <p>€ 35.000,00</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lingue <p>€ 50.000,00</p>
	<p>B-3 Laboratori e strumenti per l'apprendimento delle competenze di base</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matematica e scienze • Lingue 	<ul style="list-style-type: none"> • I Centri territoriali per l'educazione permanente 	<ul style="list-style-type: none"> • Scienze <p>€ 15.000,00</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lingue <p>€ 25.000,00</p>
	<p>B-4 Laboratori di settore per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Istruzione artistica • Istruzione professionale • Istruzione tecnica 	<p>Le istituzioni scolastiche del II ciclo istruzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licei artistici e/o Istituti d'arte • Istituti professionali • Istituti tecnici 	<p>Per tutte le tipologie</p> <p>€ 50.000,00</p>

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 in allegato¹ 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 **18.000,00 (diciottomila/00)** per le scuole del I ciclo di Istruzione, **EURO 20.000,00 (ventimila/00)** per le scuole del II ciclo, **EURO 18.000,00 (diciottomila/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> .**

2.2.1 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. ISTALLAZIONE, 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.

¹ Cfr allegato "Standard multimediali".

Le percentuali B, C e D vanno calcolate in rapporto alla somma totale autorizzata .

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:

- 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, 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 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 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.

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.

Costituiscono parte integrante del presente documento:

1. il documento “Laboratori multimediali: indicazioni per la scelta e l’organizzazione delle attrezzature multimediali” elaborato da un gruppo di lavoro coordinato dalla Direzione Generale per i sistemi informativi.
2. le configurazioni proposte per la scuola del primo ciclo relativamente ai progetti della misura 2.1g della programmazione 2000-2006.
3. le indicazioni per configurazioni di lavoro per le segreterie scolastiche

2.4 Laboratori multimediali

INDICAZIONI PER LA SCELTA E L'ORGANIZZAZIONE DELLE ATTREZZATURE MULTIMEDIALI

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 MIUR.

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 validità nel breve periodo, richiedono 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*, definita 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 sistemi operativi e applicativi di tipo generale più diffusi.

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.

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.

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).

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><u>1 Aule con una sola stazione multimediale</u></p> <p>L'unica stazione multimediale dell'aula deve comprendere</p> <ul style="list-style-type: none"> - la SM e le periferiche; - un sistema di proiezione; - un sistema di diffusione del suono adatto all'aula; - possibilmente una linea di collegamento (nel caso di molte aule di questo tipo ciò è fattibile realizzando una rete Intranet della scuola). <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</p>

	<p>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><u>2 Aula/laboratorio con alcune stazioni multimediali</u></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 collocate 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> <p>a) la gestione di lezioni multimediali come nel caso dell'aula con una sola stazione, ma ovviamente con qualche possibilità in più;</p> <p>b) l'uso come laboratorio in cui possono lavorare gruppi di studenti di grosse dimensioni (es: 5-7 studenti per gruppo). 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 studenti che progettano realizzano un ipertesto o un giornale o creano una banca dati di immagini o partecipano a un gioco di simulazione complesso.</p>
<p><u>3 Aula/laboratorio con molte stazioni multimediali</u></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>Se gli spazi sono opportunamente progettati e dimensionati questa 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>4 <u>Centro - servizi</u> (centro di documentazione)</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>5 <u>Unita mobili</u></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 complessità organizzativa e quindi la necessità di un progetto di scuola e di un insieme di regole ben studiato.</p>
<p>6 <u>Rete locale limitata a un'aula/laboratorio</u></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><u>7 Rete locale di scuola estesa a più ambienti (INTRANET)</u></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. Questa configurazione richiede la soluzione di problemi impiantistici più complessi ovviamente costi maggiori di quelli della rete limitata a un’aula. 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. 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>
<p>8. Configurazione per le segreterie scolastiche</p>	<p>Vedi paragrafo successivo</p>

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. Si precisa, comunque, che tali standard sono da considerarsi indicativi e non prescrittivi e le eventuali richieste vanno presentate congiuntamente ai progetti FESR abilitati, all’interno della configurazione specifica “postazioni di lavoro per le segreterie scolastiche”.

STANDARD TECNICO

UNITÀ CENTRALE

PROCESSORE: Intel Core 2 Duo E8400 / 3 GHz (1333 MHz) – Socket LGA775 - memoria Cache L2 6 MB BOX

CASE: M tower ATX alimentatore da 500 watt con due ventole da 12 cm, una in immissione e una in estrazione.

MEMORIA DI SISTEMA: 2GB 800MHz DDR2 Non-ECC CL5 DIMM (Kingston cod. KVR800D2N5K2/2G);

SCHEDA MADRE:

Fattore di forma:ATX

Processori supportati: Core 2 Duo, Core 2 Extreme, Core 2 Quad, Pentium Dual Core, Celeron

Socket processore:LGA775 Socket

Supporto: Multi-Core Dual-Core / Quad-core

Tipo chipset: Intel P31 Express / Intel ICH7

Max velocità bus:1333 MHz

Storage Controller:ATA-100, Serial ATA-300

Tecnologia RAM supportata DDR II SDRAM

RAM installata 2 MB / 4 GB (max)

Velocità RAM supportata:PC2-6400, PC2-5300

Caratteristiche della memoria RAM: senza buffer, memoria DDR a due canali

Scheda audio con Codec Realtek ALC888

Scheda di rete: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet

SCHEDA GRAFICA:

Tecnologia bus grafico:PCI Express®

Memoria:256MB

Interfaccia di memoria:128 bit

Banda di memoria (GB/s):22,4

Fill Rate (miliardi di pixel/s.): 6,7

Vertici/s. (milioni) 700

RAMDAC (MHz):400

DISCO RIGIDO:

Serial ATA 200 GB;

UNITÀ DISCO:

Floppy Disk da 3,5"

MASTERIZZATORE Unità DVD±RW (±R DL) / DVD-RAM

Velocità di lettura:48x (CD) / 16x (DVD)

Velocità di scrittura:48x (CD) / 20x (DVD±R) / 10x (DVD±R DL)

Velocità di riscrittura:32x (CD) / 6x (DVD-RW) / 8x (DVD+RW) / 12x (DVD-RAM)

Scheda di rete WI-FI

Velocità:Fino a 108 Mbps

Tipologia:SCHEDA PCMCIA 108 MBps WIRELESS 32bit

Crittografia:Supporto crittografia WPA, AES, TKIP

Supporta: VLAN tag

ACCESSORI

Manuale d'uso

CD di Supporto

Drivers;

TASTIERA Italiana

Porta USB o PS/2-

MOUSE OTTICO

Mini Optical Mouse - Porta USB o PS/2- tappetino;

S.O.

legalmente concesso in licenza e conformemente installato

Completo di cd

Applicativo: Microsoft Office 2007 professional

MONITOR LCD

Area visibile: 19"

Risoluzione massima: 1440x900.

Contrasto: 700:1/800:1/850:1

Luminosità 300 cd/mq

Tempo di risposta: 5ms,

Dot Pitch: 0.285 mm

Access point wireless

Tecnologia Apple Base AirPort Extreme

Tecnologie di codifica standard WPA/WPA2 e WEP a 128 bit.

Compatibile con i client wireless 802.11a/b/g e draft IEEE 802.11n

Connettività per 50 utenti

Porta USB, Porta Gigabit ethernet WAN, Porta Gigabit Ethernet Slot di Sicurezza

Tre antenne con tecnologia MIMO

Scanner con alimentatore automatico originali

18 ppm solo fronte / 36 ipm Duplex (fronte-retro)

ADF da 50 pagine

Scansione dal biglietto da visita al formato A3

Fornito con Adobe Acrobat 8.0 Standard per Win

Scansione diretta di file editabili verso Word, Excel e PowerPoint 2003

Stampante Laser B/N

Compatibilità : PC e Mac

RAM Qtà max supportata: 256 MB

RAM / Memoria installata: 64 MB

Capacità totale cassetto: 700 fogli

Formato :ANSI A (Letter) (216 x 279 mm) , Legal (216 x 356 mm) , Executive (184 x 267 mm) , A4 (210 x 297 mm) , A5 (148 x 210 mm) , B5 (176 x 250 mm) , F4

Peso dei supporti di stampa: 60-216 g/m²

Risoluz. max orizz. b/n :1200 dpi

Dublex per fronte/retro

Linguaggio GDI (Graphical Device Interface)

Velocità 12 ppm *1

Risoluzione 600 x 600 dpi

Scanner a colori

Consumabili

Risoluzione 600 x 600 dpi

Compatibilità TWAIN, WIA (Windows Image Acquisition con Win XP)

CONFIGURAZIONI PROPOSTE PER LA SCUOLA DEL I CICLO

(le configurazioni, le quantità ed i prezzi sono da considerarsi indicativi e suscettibili di variazioni, anche consistenti)

Configurazione 1 – aula laboratorio

Modello	quantità	prezzo unitario	IVA	prezzo unitario IVA compresa	importo totale IVA compresa
computer alunni	10				
computer docente	1				
sistema operativo	11				
stampante laser	1				
stampante a colori a getto d'inchiostro - A3	1				
Scanner A COLORI A4 1200X2400DPI 16 BIT COLORE INPUT - 4 START BUTTON- I/F USB- CAVO USB	1				
Cablaggio di rete: - n. 1 switch autosense da 16 porte - n. 12 punti-rete categoria 5E complete di prese - patch-cord - n. 1 armadietto, completo di patch-panel x 16 postazioni, punti di alimentazione elettrica (le canaline devono essere preesistenti)	1				
router ADSL	1				
carrello porta computer	11				
Fotocamera digitale	1				
Videocamera digitale	1				
TOTALE					€ 15.000,00

Configurazione 2 – postazione singola

Modello	Quantità	prezzo unitario	IVA	prezzo unitario IVA compresa	importo totale IVA compresa
computer	1				
sistema operativo	1				
stampante getto d'inchiostro A4	1				
Scanner A COLORI A4 1200X2400DPI 16 BIT COLORE INPUT - 4 START BUTTON- I/F USB- CAVO USB	1				
carrello porta computer	1				
TOTALE					€ 1.000,00

Configurazione 3 – postazione multimediale mobile

Modello	quantità	prezzo unitario	IVA	prezzo unitario IVA compresa	importo totale IVA compresa
computer	1				
sistema operativo	1				
stampante getto d'inchiostro A4	1				
Scanner A COLORI A4 1200X2400DPI 16 BIT COLORE INPUT - 4 START BUTTON- I/F USB- CAVO USB	1				
carrello porta computer	1				
Videoproiettore	1				
Videoregistratore 2 prese SCART - ingresso audio-video frontale	1				
Lettore DVD	1				
Fotocamera digitale	1				
Videocamera digitale	1				
TOTALE					€ 2.000,00

Configurazione 4 – Internet mobile

Modello	quantità	prezzo unitario	IVA	prezzo unitario IVA compresa	importo totale IVA compresa
lavagna multimediale interattiva con carrello Schermo 60 pollici, angolo di visione 170°, video proiettore con tecnologia DLP, schermo standard XGA, input standard dati e video, altoparlanti	1				
computer portatile	1				
Connect card PC card UMTS/GPRS	1				
TOTALE					€ 5.000,00

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 “La 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 alla 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 nell'allegato specifico².

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 diverse³, 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 35.000 (trentacinquemila/00) per il secondo ciclo; IVA inclusa.**

² Cfr allegato "Caratteristiche degli spazi e delle attrezzature necessari alla pratica sperimentale dentro la scuola".

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

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 alla somma totale autorizzata .

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 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, 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 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.

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. Le informazioni inserite nella piattaforma dovranno essere sufficientemente analitiche e descrittive di tutti i componenti della configurazione presentata.

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).
3. il documento "standard per i laboratori scientifico-tecnologici per i licei, ex istituti magistrali ed il biennio degli istituti tecnici e professionali".

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)

Premessa

Il presente documento è stato elaborato dal “**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.

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.

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.

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.

4.4 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.

4.5 Indicazioni specifiche per i Laboratori Scientifico-Tecnologici nei I Licei, Ex Istituti Magistrali ed il Biennio degli Istituti Tecnici e Professionali

Si riportano di seguito anche gli standard per la costruzione dei laboratori di scienze presso gli istituti secondari che erano stati sviluppati nell'ambito della Programmazione 2000-2006 per l'attuazione dei progetti FESR 2.1F del PON "La Scuola per lo Sviluppo". Il framework di riferimento per la definizione delle tipologie di laboratorio era costituito dalle tematiche del progetto S&T, erano in particolare state selezionate le tematiche la cui didattica era direttamente correlata alla pratica sperimentale.

Guida alla progettazione di laboratori scientifici negli istituti secondari di secondo grado

Le aree tematiche che devono servire come riferimento per la presentazione dei progetti disciplinari o interdisciplinari presentati dai Licei sono:

- processi di cambiamento e trasformazione;
- misura, elaborazione e rappresentazione: strumenti e tecnologie per conoscere;
- energia: trasformazioni, impieghi, fonti primarie;
- microcosmo e macrocosmo;
- dimostrazioni e modelli;
- la scienza del vivere quotidiano.
- struttura, forma e funzione
- ambiente e tecnologia

Per favorire l'attività sperimentale e di ricerca in ogni singolo progetto è da prevedere anche 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.

Tra i vari modelli di organizzazione dei laboratori ipotizzabili, a titolo esemplificativo, se ne propone uno che prevede una strutturazione in tre AREE di lavoro in cui condurre l'attività sperimentale e di ricerca:

- AREA centrale (Aula di presentazione e sviluppo) (AC). E' il luogo che vede la presentazione e lo sviluppo dell'attività didattico - progettuale. In essa si deve prevedere comunque una dotazione multimediale, collegata con internet.
- AREA Laboratorio polivalente (AL). Una o più, secondo le esigenze e gli spazi a disposizione. 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. Nell'Area Laboratorio polivalente si prevede almeno un punto di collegamento Internet. Le Aree di Laboratorio devono prevedere tavoli attrezzati (4 - 6 studenti per tavolo) ciascuno dotato di un computer multimediale con stampante possibilmente collegato in rete locale e gestito da un server. Il computer, con installati programmi di elaborazione e rappresentazione dati, deve essere interfacciabile con sensori on-line.

- AREA di progettazione. 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 sia quelle virtuali che quelle reali. In tali spazi gli studenti lavorano a gruppi, sotto la guida del docente, utilizzando apparecchiature portatili e di facile uso, anche integrate con "materiale povero" di uso comune, con una forte integrazione con attrezzature di tipo informatico.

Le Aree di progettazione dovrebbero 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 diventando 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 (es. sensori), però, senza mai perdere di vista gli obiettivi didattici previsti.

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.

Per quanto attiene alla dotazione generale per le Aree Laboratorio (AL), che avranno una configurazione polivalente, 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.

Il finanziamento PON/SET è dedicato alla realizzazione di un progetto collegato ad una delle aree tematiche del SeT e, quindi, all'acquisto della apparecchiature scientifiche necessarie.

Non saranno, pertanto, finanziati acquisti prevalentemente di computer e arredi relativi o realizzazioni di collegamenti di rete, che hanno avuto accesso o accedono ad altre forme di finanziamento PON.

E' indispensabile, anche nell'attuale quadro di normativa europea, che le forniture e le apparecchiature, indicate nello Standard, abbiano la certificazione di qualità.

Si ricorda, infine, che le attrezzature acquisite devono assolutamente essere 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).

Tenendo conto delle indicazioni della Commissione di controllo europea, il finanziamento previsto dal PON/ FESR costituisce una delle fonti cui è possibile attingere per ottemperare allo standard indicato.

Va ricordato in particolare che con i fondi FESR non è acquistabile materiale di consumo o semplici attrezzature.

L'organizzazione strutturale indicata facilita l'integrazione disciplinare che è implicita in tutti i temi indicati nel progetto SeT.

Oltre agli standard strutturali elencati sopra, anche nella scelta delle attrezzature vanno tenuti presenti alcuni criteri 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 ritiene 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.

5 LABORATORI E STRUMENTI PER L'APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE: lingue (Azione B.1.B , B.2.B, B.3.B)

Le indicazioni per i laboratori linguistici sono state sviluppate nell'ambito della Programmazione 2000/2006 del PON La Scuola per lo Sviluppo

LABORATORIO LINGUISTICO/MULTIMEDIALE

LINEE GUIDA

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:
 - a. livello competenza linguistica
 - b. tipologia dell'attività da svolgere
 - c. 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.

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:
 - a. gestione del lavoro, e della comunicazione in aula;
 - b. creazione e visualizzazione delle lezioni del docente potendo utilizzare qualsiasi opzione informatica (filmati, internet, tv satellitare ecc...);
 - c. 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

STANDARD DELLE APPARECCHIATURE

I Personal Computer (PC), di marca primaria e dotati di marchio di qualità IMQ o marchio analogo, dovranno possedere le caratteristiche minime che già vengono riportate dal documento di base del Programma di Sviluppo per le Tecnologie Didattiche. 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.

LABORATORIO/CENTRO DI AUTOAPPRENDIMENTO (Progetto Lingue 2000)	
ORGANIZZAZIONE DEGLI SPAZI	ATTREZZATURE, CARATTERISTICHE E QUANTITÀ'
SPAZIO MULTIMEDIALE DOCENTE	N.1 postazione <ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal Computer multimediale con lettore DVD e collegamento a Internet ▪ Scheda ISDN ▪ 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).

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

- Router ISDN per collegamento internet/intranet
- Telecamera con stativo
- Videoregistratore VHS (4 testine)

- Impianto con antenna satellitare e relativo decoder

6 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”

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 curriculum 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 curriculum 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 curriculum 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 di alternanza delle azioni di governo, ha assunto.

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 istruzione⁴, 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;

⁴ *Indicazioni per il curriculum*, p. 44-46

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

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.

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.

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.).

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 Grado.

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
Elettrofoni <ul style="list-style-type: none">- tastiera elettronica
Altri strumenti "etnici" (alcuni esempi) <ul style="list-style-type: none">- 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 <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 <p>Requisiti consigliati per la postazione:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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

- leggjii smontabili
- ciabatte
- prolunghe

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**STRUMENTI MUSICALI****Cordofoni**

- pianoforte verticale
- chitarre acustiche
- violino
- violoncello
- arpa

Aerofoni

- flauti soprano
- flauti sopranino, soprano, contralto, tenore, basso
- flauto traverso
- clarinetto
- oboe
- fagotto
- saxofono
- tromba
- corno
- fisarmonica

Idiofoni (a suono determinato)

- 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

Idiofoni (a suono indeterminato)

- 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
<p>Pc attrezzato di hardware e software per elaborazione audio e MIDI</p> <p>Requisiti consigliati per la postazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>Dispositivi software e hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>ALTRE ATTREZZATURE</p>
<ul style="list-style-type: none"> - leggi smontabili - ciabatte - prolunghe

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

ATTREZZATURE STANDARD E STRUMENTAZIONI DI BASE

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

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
- 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
Altre attrezzature			
- 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 ⁵		X	X

⁵ 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

ALTRE ATTREZZATURE			
- leggii smontabili		X	X
- ciabatte		X	X
- prolunghhe		X	X

N.B. Nella scuola secondaria di I° grado, sono stati indicati tutti gli strumenti musicali 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.

-
- master keyboard
 - superficie di controllo (mixer)
 - casse per computer (monitor audio)
 - cuffie
 - microfono dinamico e/o supercardioide

7 LABORATORI DI SETTORE PER L'ISTRUZIONE ARTISTICA, PROFESSIONALE E TECNICA (Azione B-4)

Si tiene a precisare che gli standard tecnologici che seguono, fanno riferimento allo stato dell'arte della tecnologia all'atto di avvio della passata programmazione 2000-2006, momento in cui furono messi a punto dalle strutture tecniche del Ministero. Relativamente ai curricoli degli istituti in questione, attualmente si rileva che non sono state apportate modifiche ordinarie, si ritengono pertanto ancora valide le indicazioni didattiche, di approccio al laboratorio e delle apparecchiature tecniche di seguito riportate. La costante evoluzione di alcuni settori (informatica, elettronica, telecomunicazioni) non consente di esprimere degli standard significativi nel tempo. A tal fine si può fare riferimento alle tecnologie indicate negli standard multimediali (vedi cap.2).

Di seguito vengono riportati gli indirizzi su cui si ritiene di dover intervenire in maniera più sistematica e di cui sono presenti degli standard di riferimento.

INDIRIZZO (Istituti d'Arte e licei artistici)
DISEGNATORI DI ARCHITETTURA E ARREDAMENTO
ARTE DEI METALLI E DELL'OREFICERIA
ARTE DELLA FOTOGRAFIA E DELLA GRAFICA PUBBLICITARIA
ARTE DELLA CERAMICA
ARTE DELLA MODA E DEL COSTUME
ARTE DELLA TESSITURA

INDIRIZZO (Istituti professionali)
ALBERGHIERO
CHIMICO
ELETTRICO – ELETTRONICO
GRAFICA
MARITTIMO
MECCANICO
MODA
SERVIZI SOCIALI

INDIRIZZO (Istituti tecnici)
INFORMATICO
ELETTROTECNICO
ELETTRONICO
CHIMICO
MECCANICO
BIOLOGICO
AGRARIO
NAUTICO
AREONAUTICO



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per l'Istruzione
Direzione Generale per gli Affari Internazionali

**INDICAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI LABORATORI DI
SETTORE**

definiti dalle strutture tecniche competenti del MIUR pon LA SCUOLA PER LO
SVILUPPO anno 2001

/

Indice:

- 1) LABORATORI DI SETTORE ISTRUZIONE PROFESSIONALE)
- 2) LABORATORI DI SETTORE ISTRUZIONE TECNICA
- 3) LABORATORI DI SETTORE PER L'ISTRUZIONE ARTISTICA

ISTRUZIONE PROFESSIONALE

“STANDARD TECNICI PER LA PREDISPOSIZIONE DEI PROGETTI”

SETTORI :

AGRICOLTURA E AMBIENTE

INDUSTRIA E ARTIGIANATO

- Chimico e biologico
- Edile
- Elettrico-elettronico
- Meccanico-termico
- Odontotecnico
- Ottico
- Moda

SERVIZI

- Economico Aziendale - Turistico
- Servizi alberghieri e della ristorazione
- Servizi sociali
- Pubblicità
- Marittimo

SETTORE AGRICOLTURA E AMBIENTE

Per gli Istituti del settore agrario ed ambientale occorre considerare che il luogo più importante delle realtà operative è rappresentato dall'azienda agraria, la cui attività deve essere considerata come epicentro dell'azione.

Sono gli aspetti didattici scaturenti dall'attività aziendale che devono essere analizzati meglio con adeguate attrezzature.

Le tipologie dei sussidi

I fabbisogni che occorre sostenere, in dipendenza degli obiettivi curricolari, sono rappresentati da:

- a) macchine per l'elevazione del grado di meccanizzazione aziendale;
- b) strumenti ed attrezzature per il controllo della qualità dei prodotti;
- c) strumenti per la determinazione di un bilancio idrologico (misura dell'umidità del suolo, di parametri micrometeorici ecc.);
- d) attrezzature per il riscontro e l'elaborazione dei dati;
- e) attrezzature per la verifica delle esigenze nutritive delle colture;
- f) attrezzature per la determinazione dei parametri più significativi relativi ad inquinamenti di suolo, acqua, aria, derrate;
- g) attrezzature per la lavorazione e la trasformazione dei prodotti, anche su scala ridotta, ma corrispondente alle linee operative più attuali.

Tali attrezzature, macchine e strumenti andranno scelti dopo un attento e globale esame di tutte le strutture aziendali e le dotazioni dei singoli laboratori, dovendosi identificare, in concreto:

- a) caratteristiche, finalità, utilizzazione concreta delle realtà aziendali;
- b) collegamenti ed interdipendenze fra tali aspetti e le attività di dimostrazione, analisi, controllo che ci si propone di attuare in correlazione con gli obiettivi, terminali o periodici, individuabili del curricolo;
- c) fasi e modalità utilizzative dei sussidi nelle attività svolte in compresenza, ormai essendovi spazi assai ridotti per esercitazioni completamente distaccate dagli insegnamenti nelle discipline di indirizzo;
- d) ruolo delle attività pratiche e dei momenti applicativo-operativi nello svolgimento dei nuovi programmi, sotto diversi aspetti assai diversi dai precedenti, ed indicazione dei problemi e degli aspetti didattici meglio analizzabili nel contesto operativo-applicativo;
- e) piano annuale, esemplificativo e quindi non strettamente vincolante, dell'organizzazione delle attività dimostrativo-applicative correlata alla utilizzazione di tutti i sussidi, in modo da sollecitarne l'impiego concreto in una logica consequenziale e non seguendo impulsi occasionali.

Per quel che concerne i corsi post-qualifica, i contenuti del biennio caratterizzano, nell'ambito di competenze economico-gestionali, una figura capace di collaborare con il mercato per commercializzazione prodotti privi di residui tossici ed, ancor prima, per produrre alimenti e derivati con limitato impatto ambientale.

Per fornire agli allievi capacità di analisi e di controllo dei fattori produttivi e dei prodotti occorrono attrezzature adatte, finalizzate:

- a) al riscontro analitico di prodotti agrari ed agro-industriali;
- b) alla identificazione delle caratteristiche dei terreni e della sanità fitoiatrica degli alimenti.

Tali capacità, da stimolare e rendere operative nell'ambito degli insegnamenti di Produzione e Trasformazione e di Ecologia applicata, devono estrinsecarsi attraverso esperienze di laboratorio nel corso delle quali, oltre a misure elementari di natura chimica (determinazione di acidità, di grassi, di zuccheri, proteine, di pesi specifici ecc.) e biologica (rilevamento di attacchi fungini, di infestazioni di insetti ed acari ecc.), potranno essere attivate indagini più specifiche ed attuali, quali ad esempio qualità degli oli e dei grassi, ricerche di sostanze estranee alla composizione normale di taluni alimenti, ricerca di elementi nutritivi del terreno, ricerca di spore e muffe in prodotti naturali e trasformati, riconoscimento di infezioni da funghi allo stato primario.

A complemento del materiale ordinariamente esistente nei gabinetti didattici e nei laboratori aziendali, le scuole dovrebbero essere dotate di apparecchi e attrezzature che possano consentire il raggiungimento delle surriportate finalità.

In linea del tutto generale, senza alcuna pretesa di indirizzi specifici, ritenesi che debbano essere realizzate strutture operative in grado di consentire:

- ricerche di metalli alcalini ed alcalino terrosi nei terreni od in materiale organico (es. fotometro a fiamma);
- ricerche di sostanze specifiche con buon grado di precisione attraverso metodi ottici;
- ricerche di strutture micetiche, blastomicetiche o batteriche (microscopi, microscopi a contrasto di fase ecc.);
- colture fungine o batteriche o blastomicetiche (camere termostate, centrifughe ecc.);
- la riproduzione meristemica mediante apposite camere strutturate, cappe a flusso laminare, innesti e travasi sterili.

Una riorganizzazione in due settori dei laboratori, uno di natura fisico-chimica, l'altro biologica, utilizzando strutture di base già esistenti, consentirebbe di procedere nelle attività produttive e trasformative aziendali con maggiore scientificità e soprattutto con maggiore efficacia didattica, consentendo il raggiungimento di buoni livelli di professionalità.

Laboratori: rilevazioni fondamentali

Gli strumenti ed attrezzi dovranno, come si è detto, aiutare ad interpretare e migliorare i processi produttivi.

Le condizioni da verificare sono:

- parametri agrometeorologici
- parametri pedologici
- parametri qualitativi dei prodotti.

Pertanto possono mostrarsi assai utili i seguenti strumenti.

a) Caratteristiche dei terreni.

- Per i dati agropedologici:
- Misuratori di umidità del terreno - pHmetri - centrifuga - calcimetro
- misuratori della conducibilità

b) Fasi biologiche delle produzioni:

- strumenti per la rilevazione di dati agrometeorici: evaporimetri ed evapotrasporimetri - eliometri - eliofanografi - piranografi - pluviografi - termografi - igrometri
- serre controllate termoidrometricamente;
- misuratori di intensità luminosa e tipi di luce per il controllo di parametri fisiologico-produttivi;
- strumenti per il rilievo della bagnatura foliare
- strumenti per il controllo di dati biologici e dell'accrescimento: manometro di Warburg, ecc;
- misuratori di pressione di ossigeno e di anidride carbonica

c) Anatomia e morfologia dei vegetali - Strutture dei parassiti.

- Microscopi a contrasto di fase - microscopi con telecamera - camere termostate
- cappe laminari per micropropagazione
- microtomi e apparecchi per la fissazione dei preparati

d) Tecnologie di trasformazione.

Per la qualità dei prodotti:

- densimetri - rifrattometri - ebulliometri - acidimetri - estrattori tipo Soxlet - termostati - stufe - muffole - apparecchi Kjeldal
- fotometro a fiamma
- spettrofotometro
- apparecchi irroratori a basso volume
- Misuratori del grado di maturità dei diversi prodotti; farinografo
- motocoltivatori
- microvinificatori
- fermentatori a ciclo continuo
- Per la gestione aziendale:
- sistemi informatici per gestire programmi di rilievo e gestione dati.

INDIRIZZO CHIMICO E BIOLOGICO

1. PREMESSA

Negli ultimi anni la chimica sta sempre più indirizzando la sua produzione da un livello prevalentemente industriale a una connotazione di tipo trasversale che la porta a permeare in modo sostanziale settori diversi.

E' in atto una trasformazione che sta portando il settore industriale della chimica da asse portante ad aspetto secondario di tutta la produzione.

Si fa riferimento alla chimica degli intermedi vale a dire alla chimica ambientale, alimentare, del restauro e della conservazione dei beni culturali, alle biotecnologie e alla chimica farmaceutica per ricordare solo quegli aspetti che abbiamo quotidianamente sotto gli occhi.

Ora, nell'evoluzione che anche in tale settore della produzione si va configurando, acquista sempre più importanza una finalizzazione dell'attività formativa pratica che si pone come obiettivo, più che la mera impostazione didattica delle esercitazioni, la reale rappresentazione ed analisi di processi produttivi e di tecniche analitiche effettivamente utilizzate nelle varie fasi della produzione nella prospettiva di nuovi ruoli professionali a livello di operatori e di tecnici.

Nella peculiarità di questa figura professionale che si riferisce e recepisce competenze di due aree scientifiche - quella Chimica e quella Biologica - vanno previsti spazi operativi diversi che contemplino, però, momenti di forte integrazione.

Tale integrazione si potrà realizzare attraverso l'utilizzazione di aule multimediali. L'aula multimediale consentirà di rappresentare i processi produttivi nella loro complessità e completezza e di rielaborare le varie fasi di analisi, controllo e gestione, finalizzate all'intervento pratico effettuato nel laboratorio, in una rappresentazione integrata che mira ad una interpretazione globale di ciascun processo.

L'attività di laboratorio, su cui è incentrata la valenza formativa del corso, si propone due finalità precipue e cioè:

↳ **far acquisire indispensabili abilità operative (funzione didattica);**

↳ **finalizzare queste abilità alla comprensione, gestione e controllo ai processi produttivi (funzione professionalizzante).**

In tale ottica si comprende che, a fianco dei normali laboratori di analisi già esistenti va pensato un laboratorio che consenta la rappresentazione delle principali fasi dei processi base che compongono gli impianti di produzione, integrate dalle tecniche analitiche chimiche e biologiche in una sintesi funzionale dei processi produttivi che concorra alla formazione globale del operatore chimico e biologico.

Va detto che relativamente ai laboratori didattici, che si riferiscono ai primi due anni del corso, dove le tecnologie applicate alle tecniche di laboratorio non hanno avuto grandi mutamenti, il patrimonio di ciascun Istituto non va costituito ex novo ma solo integrato.

Diverso è il discorso per quanto concerne il nuovo laboratorio di processi che tradizionalmente manca negli I.P.S.I.A. e che, invece, andrebbe approntato se si vuole una preparazione che non sia solo incentrata sulla parte analitica ma abbracci un poco tutta l'attività del che si svolge nel mondo della produzione.

Di seguito si riportano per ciascuna area gli spazi e le funzionalità delle stesse sempre ricordando che al di là delle singole attrezzature e apparecchiature è importante l'uso funzionale che di queste se ne farà.

A tale scopo vanno ipotizzati per l'indirizzo chimico e biologico una serie di laboratori possibilmente ubicati nella stessa area - *isola di laboratori* - interconnessi tra di loro e con la possibilità di collegarli in rete con i laboratori degli altri indirizzi presenti nell'istituto.

2. ORGANIZZAZIONE DEI LABORATORI

L'isola dei laboratori, come abbiamo definito questo spazio integrato in cui trovano collocazione l'insieme di tutti gli spazi operativi, comprende:

1. STANZA DI LAVORO PER I DOCENTI
2. SALA BILANCE E MICROSCOPI
3. AREA CHIMICA
4. AREA BIOLOGICA
5. AREA CHIMICA E BIOLOGICA

STANZA DI LAVORO PER I DOCENTI

Siamo dell'avviso che dove esista la possibilità di reperire un tale spazio sia opportuno provvedere alla sua creazione per dare ai docenti un locale nel quale i docenti possano tenere il loro ufficio ed è attrezzato con:

- PC; fotocopiatrice; piccolo banco di preparazione; biblioteca di lavoro.

SALA BILANCE E MICROSCOPI

E' questo uno spazio integrato usufruibile per le esercitazioni chimiche e biologiche con allegate bilance tecniche, analitiche, microscopi di tipo didattico e di tipo professionale nonché il relativo arredo.

AREA CHIMICA

Comprende due laboratori di prevalente competenza chimica che, nel caso di istituti in cui il settore presenta un ridotto numero di classi o una carenza di locali, possono essere allestiti nello stesso locale.

- Laboratorio didattico di chimica generale e analisi chimiche;

- Laboratorio di analisi chimiche.

1. LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E ANALISI CHIMICHE

E' utilizzato prevalentemente dagli studenti delle prime e delle seconde classi che in tale spazio attrezzato acquisiscono quelle abilità che rappresenteranno il loro patrimonio tecnico-professionale di base.

E' un laboratorio didattico nel quale le esperienze che gli alunni eseguono hanno prevalentemente valore di approccio a metodiche di carattere generale che prescindono da finalizzazioni reali.

Ne discende che le apparecchiature non devono avere caratteristiche di elevata professionalità ma, piuttosto, buona flessibilità e robustezza e presentare requisiti di semplicità che privilegi l'aspetto didattico a quello della precisione tecnica.

Dimensioni, caratteristiche e impianti devono rispondere alle vigenti normative sulle norme di sicurezza e di igiene del lavoro.

Per quanto attiene agli arredi si fa riferimento ai classici:

banchi da lavoro centrali o a muro a seconda delle possibilità dell'ambiente in cui sono collocati; cappe aspiranti; armadi; porta reagentario; tavoli per bilance ed altra strumentazione.

Per quanto riguarda la dotazione di attrezzatura si fa riferimento a quella abitualmente reperibile in tutti i laboratori.

2. LABORATORIO DI ANALISI CHIMICHE

E' il laboratorio professionale dove lo studente lavora con strumentazioni non dissimili da quelle che dovrà utilizzare nella pratica lavorativa.

Fondamentale è che l'uso di tale strumentazione non abbia solo finalità di acquisizione di una tecnica, che pure è importante, ma sia indirizzata ad una applicazione finalizzata ai processi produttivi che si incardini in un procedimento formativo dove la professionalità rimane la finalità fondamentale e dove lo sviluppo di metodologie e tecniche sia mirato all'attività produttiva affrontata nell'alternanza scuola-lavoro.

Appare pertanto chiaro che, più che le apparecchiature e le attrezzature che sono quelle abitualmente in uso nei laboratori di analisi, diventa importante l'uso che di tale apparecchiature se ne fa nell'ambito dei processi produttivi.

E' importante quindi avere la possibilità di creare delle vere stazioni di analisi a gestione informatizzata che abbiano come caratteristiche:

⇒ **massima flessibilità ed interfacciabilità degli strumenti;**

⇒ **buona affidabilità delle apparecchiature tale da consentire misurazioni affidabili e, se possibile, utilizzabili come fase di controllo o di analisi nelle fasi principali di un processo produttivo che può essere quello che gli alunni frequentano durante la terza fascia, così da avere un riscontro reale alle tecniche apprese in precedenza.**

⇒ **interfaccia con computer che consenta lettura e monitoraggio di dati significativi relativi ad esperienze studiate e programmate.**

Per quanto attiene agli arredi si fa riferimento a:

banchi; cappe; armadi; tavoli per bilance.

Le apparecchiature che servono per poter attrezzare un laboratorio di analisi strumentale possono essere:

bilance analitiche; bilance tecniche; pHmetri; conducimetri; spettrofotometro U.V. completo di accessori; spettrofotometro ad assorbimento atomico completo di accessori; nefelometro; turbidimetro; gas cromatografo; HPLC(cromatografia in fase liquida) polarimetro, rifrattometro, densimetro;liofilizzatore; ebullimetro; acidimetro; estrattori di tipo soxhlet; stufa e muffola; apparecchio di Kjedell.

AREA BIOLOGICA

Sono previsti due laboratori di prevalente competenza biologica che, come nel caso dell'Area chimica, possono essere allestiti nello stesso locale.

I due laboratori devono essere collegati tra loro in quanto la strumentazione presente nel laboratorio di analisi microbiologico potrà essere utilizzata anche per effettuare semplici prove analitiche a carattere didattico.

Accanto a questi ambienti va previsto uno spazio da adibire al lavaggio del materiale di recupero ed alla sterilizzazione comprendente autoclave, stufa a secco termostata, lava pipette automatico ed eventuale lava vetreria.

1. LABORATORIO DIDATTICO DI BIOLOGIA E MICROBIOLOGIA

E' il laboratorio base che accompagna la formazione dello studente durante buona parte del corso.

Studiato per fare acquisire abilità manuali e preprofessionali di base agli allievi presenta una strumentazione a prevalente carattere didattico.

La struttura e l'arredo è uguale a quelli di un laboratorio di Chimica generale.

L'attrezzatura prevede, oltre ad una vetreria analoga a quella in uso nei laboratori di chimica, anche:

modelli di cellule, di DNA, di tessuti animali e vegetali; microscopio stereoscopico; microtomo manuale e apparecchi per la fissazione dei preparati; microscopi ottici didattici; frigorifero con vano freezer; piastre riscaldanti con agitatore elettromagnetico; agitatore di tipo vortex; pHmetro.

2. LABORATORIO DI ANALISI BIOCHIMICHE E MICROBIOLOGICHE

E' il laboratorio in cui saranno eseguite analisi simili a quelle realizzate nella pratica lavorativa ed in cui saranno presenti strumenti capaci di assicurare prestazione a carattere professionale.

Questo laboratorio rientra in una visione di reale aggancio con le problematiche industriali ed ambientali, funzionando anche quale supporto di interpretazione dei moduli biotecnologici, completando in tal modo l'aspetto analitico tradizionale con quello tecnologico industriale, che va nella direzione di un maggiore interesse occupazionale per gli studenti e che rientra nelle finalità del corso stesso.

La struttura e l'arredo non differiscono da quelli di un laboratorio di chimica generale, va prevista in aggiunta una cappa microbiologica a flusso laminare.

L'attrezzatura, oltre alla normale vetreria, prevede:

apparecchi per elettroforesi; bagnomaria elettrici termostatati con eventuale sistema di agitazione; centrifughe da banco; contacolonie digitale; spettrofotometro; miscelatore omogeneizzatore; apparecchi per filtrazioni; densitometro per elettroforesi; frigotermostato; incubatore termostatato; giara per crescita in anaerobiosi; agitatore tipo vortex; piastre riscaldanti con agitatore elettromagnetico; agitatore a scuotimento per campioni e colture; pHmetro.

AREA CHIMICA BIOLOGICA

1. AULA LABORATORIO MULTIMEDIALE

Questo spazio va pensato in funzione di tutto l'istituto in sostituzione si può ipotizzare la creazione nel laboratorio di processi di un Centro Locale di Supporti Audiovisivi costituito da una cattedra attrezzata con:

- ◆ lavagna luminosa;
- ◆ personal computer multimediale;
- ◆ sistema di proiezione dallo schermo PC; ◆ TV e registratore VHS.

Viene utilizzato per lo svolgimento di azioni didattiche preparatorie alle attività pratiche che si riferiscono a specifiche esplicazioni di momenti professionali che caratterizzano la professionalità del chimico e del biologo e che troveranno la loro realizzazione nei laboratori specifici.

Questo ambiente deve poter contemporaneamente, oltre alla funzione classica per la quale è stata utilizzata fino ad oggi, anche una funzione di approccio ai processi produttivi che nel nostro settore presentano dimensioni tali da non permettere la loro riproduzione in ambito scolastico.

Diventa così uno spazio multifunzionale che accompagna e prepara la attività del laboratorio di processi.

Questo spazio, così concepito, non rimane prerogativa della sola chimica e biologia ma è funzionale a tutte le discipline scientifiche sperimentali e quindi va utilizzato da tutti i docenti di tali discipline.

Lo spazio può essere pensato in due aree specifiche:

- *zona di presentazione e discussione del processo (di laboratorio o industriale);*
- *zona di analisi ed estrapolazione di fasi del processo che caratterizzano l'intervento e l'azione professionale che andrà realizzata altrove.*

- Arredi essenziali:

un bancone cattedra avente le caratteristiche e i servizi tipici di un banco di chimica; una cappa aspirante del tipo di quelle in uso nei laboratori chimici; tavoli per gli studenti di forma tale da consentire l'accostamento per costruire zone da adibirsi a lavori di gruppo.

- Apparecchiature essenziali:

una postazione audiovisiva completa; più postazioni di P.C. predisposti per un uso multimediale, possibilmente in rete.

Come si evince dall'elenco dell'arredo e delle attrezzature, questo spazio non presuppone acquisizione di nuovo materiale, al più un semplice potenziamento o reintegro di quello già esistente. Quello che va rivista è la dislocazione ed il suo utilizzo.

Si vuol provare a passare da un insegnamento segmentato ed in parte discontinuo ad un insegnamento integrato e consequenziale dove la sintesi delle varie fasi che prima erano trascurate o, nel migliore dei casi lasciata allo studente, siano parte integrante dell'attività formativa e consenta al ragazzo di avere l'esatta valenza professionale dell'azione didattica alla quale sta partecipando.

2. Laboratorio processi

Questo laboratorio, che dovrebbe essere utilizzato prevalentemente dalle quarte e quinte classi, oltre ad avere una propria dotazione di attrezzature, deve poter usufruire delle apparecchiature dei altri laboratori di analisi, che

di volta in volta servono per supportare la funzionalità di processi produttivi che sono stati analizzati nell'aula laboratorio per meglio far comprendere i principi di funzionamento e i problemi connessi agli impianti e i vari momenti nei quali si esplica il ruolo del chimico biologo.

Per dare il giusto risalto all'aspetto professionalizzante di tale laboratorio oltre alla finalizzazione mirata all'analisi del processo, particolare attenzione deve essere posta nelle operazioni di laboratorio alla cultura della certificazione di qualità (ISO 9000) e alle osservanza delle norme sullo scarico nell'ambiente dei residui di lavorazione, sia per ovvi motivi normativi e più ancora perché bisogna concorrere in modo deciso alla formazione di una coscienza professionale che vuol conseguire il rispetto dell'ambiente e la qualità delle lavorazioni in autocertificazione in sintonia con la normativa europea (CEE 1836/93).

Tra l'attrezzature da prevedere:

raccorderia, valvolame, tipi di pompe, strumenti di controllo; modelli di apparecchiature relative alle operazioni unitarie.

In tale laboratorio vanno svolte attività di analisi, controllo e gestione sui processi afferenti ai vari settori dell'area chimica e biologica quali quello industriale, ambientale, biotecnologico, restauro e conservazione dei beni culturali.

All. 1

SPECIFICHE DELLE APPARECCHIATURE

Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, le specifiche degli apparecchi più significativi dei laboratori chimici e biologico.

1) APPARECCHIO PER LA MINERALIZZAZIONE

Sarebbe auspicabile poter disporre di un sistema a microonde in modo da poter ridurre notevolmente i tempi di preparazione del campione prima di sottoporlo all'analisi vera e propria. In alternativa si può optare per un sistema termico classico e limitare le proprie indagini a campioni che non richiedono lunghi tempi di digestione.

2) SPETTROFOTOMETRO PER ASSORBIMENTO ATOMICO

Occorrerà poter disporre di un AAS equipaggiato per atomizzazioni in fiamma, in fornello di grafite e mediante il metodo per generazione di idruri.

Lo strumento deve essere in grado di effettuare sia le misure in assorbimento che in emissione.

Converrà avere a disposizione un sistema AAS interfacciato con computer allo scopo di rendere più agevole e veloce l'acquisizione dei dati sperimentali e la loro elaborazione.

Ovviamente occorrerà avere a disposizione un adeguato parco lampade per gli elementi che si intende analizzare. Particolare attenzione occorrerà dedicare al sistema di alimentazione dei gas nel rispetto delle norme relative alla sicurezza con l'uso dei gas compressi.

Anche se si ritiene preferibile utilizzare un sistema di monitoraggio, si lascia alle singole scuole la libertà di scelta per un eventuale sistema a doppio raggio in funzione delle problematiche specifiche che si intende affrontare.

3) SPETTROFOTOMETRO UV- VIS

Sarà opportuno avere a disposizione uno strumento a doppio raggio equipaggiato con torretta portacelle a dimensione variabile (10 - 100 nm), interfacciato con computer per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati sperimentali.

Possibilmente il sistema dovrà essere accessorizzato con opportuni componenti e software che consentano l'esecuzione di analisi spettrofotometriche:

- porta di iniezione per colonne impaccate;
- porta di iniezione per colonne capillari;
- sistema di programmazione della temperatura;
- rivelatori di più frequente impiego quali : TCD o HWD, FID, NPD, ECD, PID;
- sistema per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati sperimentali (registratore, integratore o PC con opportuno software);
- accessori per la realizzazione delle analisi secondo la tecnica dello spazio di testa.

Occorrerà presentare la massima attenzione al sistema di alimentazione dei gas puri nel rispetto delle norme relative alla sicurezza con l'uso dei gas compressi. Potrebbe essere conveniente poter disporre di una centralina per la produzione dei gas più comunemente utilizzati in GC (idrogeno, aria, azoto).

Naturalmente occorrerà dotarsi di un opportuno parco colonne in funzione delle analisi che si intende realizzare, ma di norma dovrebbero essere sufficienti tre colonne impaccate e altrettante capillari a differente polarità, salvo esigenze particolari.

4) CROMATOGRAFO IN FASE LIQUIDA (HPLC)

Sarà opportuno avere a disposizione un sistema HPLC che consenta di lavorare in gradiente, oltre che in isocratico equipaggiato con:

- iniettore equipaggiato con una serie di "loops" di differente volume in funzione delle analisi che si intende realizzare;
- rilevatori di più frequente impiego quali indice di rifrazione, UV-Vis a lunghezza d'onda variabile, fluorescenza, conducibilità;
- sistema per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati sperimentali (registratore, integratore o PC con opportuno software);
- accessori quali il sistema per il degassaggio dei solventi, il sistema di filtrazione dei campioni, le colonne salvaguardia, i sistemi di pre o post-derivatizzazione, siringhe di volume opportuno, ecc.

Naturalmente occorrerà dotarsi di un opportuno parco colonne in funzione delle analisi che si intende realizzare.

5) SISTEMA PER LA DETERMINAZIONE DELL'AZOTO - METODO KJENDHAL

Sarebbe auspicabile poter disporre di un sistema automatico che consenta la realizzazione delle tre fasi (mineralizzazione, distillazione e titolazione) in tempi brevi al fine di una economia generale delle esercitazioni.

In alternativa sarà possibile utilizzare per la mineralizzazione il sistema descritto al punto 1 ed acquisire un sistema che permetta in automatico le altre due fasi o, almeno, quella della distillazione.

6) APPARECCHIO PER LA DETERMINAZIONE DELL'UMIDITÀ (KARL FISCHER O TERMOBILANCIA).

Tra i due apparecchi indicati la termobilancia consente di effettuare la determinazione dell'umidità con maggiore semplicità e in tempi più brevi rispetto all'apparecchio di Karl Fischer. Pertanto, prima di ipotizzare l'acquisto di un apparecchio di Karl Fischer, occorrerà valutare la possibilità di un suo reale utilizzo in relazione alla possibilità di poter effettuare i necessari quotidiani controlli. Ovviamente è anche da tenere in considerazione il fatto che per alcuni tipi di campione non è possibile utilizzare la termobilancia per la determinazione dell'umidità (si pensi a tal proposito a quei campioni contenenti elevate quantità di sostanze volatili).

7) **REATTORE PER C.O.D.**

E' preferibile utilizzare un sistema che consenta la determinazione su volumi ridotti di acqua allo scopo di realizzare un risparmio economico sui reattivi ed avere minori problemi di smaltimento dei residui dell'analisi.

8) **APPARECCHIO PER B.O.D.**

E' possibile a tal proposito scegliere tra almeno due metodi: potenziometria con elettrodo ione-selettivo (che consente rapide determinazioni, ma d'altra parte comporta costi elevati di analisi sia per l'acquisto dell'elettrodo sia per la sua durata ridotta), metodo respirometrico (che comporta lunghi tempi di analisi - 5 giorni).

9) **APPARECCHIO PER ELETTROFORESI**

La strumentazione necessaria dipende dalla tecnica utilizzata per la specifica analisi che si intende realizzare. Ad ogni modo un sistema per le tecniche elettroforetiche classiche deve comprendere le seguenti parti:

- generatore di corrente completo di sistema di controllo che consenta di realizzare separazioni a potenziale o a corrente costante;
- sistema elettroforetico su strato, su gel orizzontale, su gel verticale o su colonna in funzione della tecnica che si intende realizzare;
- fotodensimetro o densitometro per la lettura delle tracce delle sostanze separate;
- sistema per la decomposizione dei campioni.

10) **CENTRIFUGA E BUTIRROMETRI PER LA DETERMINAZIONE DEL GRASSO SECONDO GERBER**

Sarà utile disporre di una centrifuga a più posti munita di sistema di riscaldamento, in modo ridurre i tempi di analisi, ed equipaggiata con temporizzatore. Naturalmente occorrerà disporre di un adeguato numero di butirrometri e relativi accessori per i diversi tipi di campione da sottoporre all'analisi (latte di vacca, di pecora, ecc.)

11) **SISTEMA PER IL CAMPIONAMENTO DEGLI EFFLUENTI GASSOSI (FUMI)**

Il sistema dovrà comporsi delle seguenti parti:

- pompa a portata costante e regolabile;
- sonda per il campionamento da camini;
- sonda porta-membrane per il campionamento del materiale particolato;
- tubazioni di raccordo;
- gorgogliatori per gas;

- pipette di campionamento dei gas.

12) ANALIZZATORE DI FUMI

Si pensa in questo caso ad un sistema portatile che consenta di effettuare determinazioni sul campo. I modelli possono essere i più diversi e converrà effettuare un'indagine su cosa offre il mercato per le specifiche analisi che si intende realizzare.

13) AUTOCLAVE

Autoclave a caricamento verticale, ciclo automatizzato, termoregolata e controllata da microprocessore, volume utile pari a circa 23 litri ed equipaggiata di:

- cestelli cilindrici in acciaio inox;
- manometro di controllo pressione;
- valvola di sicurezza;
- valvola di scarico.

14) CAPPA MICROBIOLOGICA

Cappa microbiologica a flusso laminare verticale di aria sterile in classe 100 dotata di:

- filtri HEPA;
- lampada UV;
- presa elettrica;
- attacchi per gas e per il vuoto;
- pannelli di comando;
- lastra frontale protettiva.

15) CENTRIFUGHE DA BANCO

Centrifughe da banco con velocità' di rotazione di circa 6.000 rpm, completa di:

- equipaggiamento rotante con testa ruotante ed oscillante 0/90°;
- alloggiamento per provette di diversa capacità.

16) SISTEMA DI FILTRAZIONE

Sistema di filtrazione composta da:

- rampa filtrante, minimo tre posti, in acciaio inox e con supporti analitici comprensivi di imbuto di varia capacità, base, coperchio, schermo di supporto, pinza di serraggio, tappo in neoprene.

17) BAGNOMARIA TERMOSTATATO

Bagnomaria con:

- vasca in acciaio inox;
- cestello scorrevole con scuotimento regolabile in ampiezza e numero delle oscillazioni;

- temperatura regolabile;
- eventuale coperchio di tipo inclinato;
- sostegni per matracci e provette.

18) **CONTACOLONIE DIGITALE**

Contacolonie digitale con piano di appoggio centimetrato ed illuminato; munito di:

- lente di ingrandimento regolabile a distanza;
- eventuale penna scrivente.

19) **FRIGOTERMOSTATO**

Frigotermostato con impostazione digitale della temperatura munito di:

- prese interne a tenuta stagna per l'allacciamento degli apparecchi BOD o altri con ventilazione interna che ne garantisce l'uniformità della temperatura.

20) **INCUBATORE TERMOSTATATO**

Incubatore termostato per microbiologia a circolazione di aria calda con intervallo di temperatura compreso tra 20° e 80° C;

- regolazione a microprocessore.

21) **MISCELATORE OMOGENEIZZATORE**

Miscelatore omogeneizzatore di media capacità completo di:

- dispositivo a palette interne in acciaio inox con movimento alternato, controllato da microprocessore;
- scelta di velocità e di tempi di trattamento.

22) **APPARECCHIO PER L'ELETTROFORESI**

Apparecchio per elettroforesi composto da:

- applicatore multiplo di campioni con vaschetta porta campioni;
- camera per corsa elettroforetica dotata di micro interruttore di sicurezza e ponti per la corsa e coperchio;
- alimentatore di corrente continua a voltaggio regolabile.

23) **DENSITOMETRO**

Densitometro per riconoscimento delle frazioni proteiche, gestito da microprocessore completo di:

- stampante e predisposto per interfaccia computer.

24) **GIARA**

Giara per crescita anaerobiosi completa di:

- cestello porta piastre;
- coperchio a tenuta;
- catalizzatore, indicatore di anaerobiosi e buste per anaerobiosi;

- valvola automatica di sicurezza;
- manometro;

25) STUFA A SECCO TERMOSTATATA

Stufa a secco termostata a circolazione di aria calda utilizzata come sterilizzatore o essiccatore con le seguenti caratteristiche;

- temperatura di esercizio sino ad un massimo di 300°C;
- termoregolazione digitale della temperatura accessoriata con ripiani.

26) MICROSCOPIO

Microscopio stereoscopico dotato di:

- due oculari 10x;
- obiettivo 2x e 4x;
- illuminazione da 20 Watt a luce incidente o trasmessa.

27) MICROSCOPIO DIDATTICO

Microscopio didattico mono o bioculare dotato di:

- revolver porta obiettivi a quattro posizioni;
- obiettivi di tipo acromatico 4x, 10x, 40x, 100x
- sistema di illuminazione incorporato;
- coppia di oculari 10x;
- micrometro oculare;
- micrometro oggetto.

29) MICROSCOPIO OTTICO PROFESSIONALE

Microscopio ottico professionale per osservazioni in campo chiaro, campo scuro, contrasto di fase, fluorescenza. corredato di:

- revolver porta obiettivi;
- obiettivi planari con ingrandimento 5x, 10x, 20x, 40x, 100x;
- correzione ottica all'infinito sistema di illuminazione incorporato;
- tavolino traslatore con guida oggetti per vetrini;
- telecamera;
- monitor;
- apparecchio fotografico;
- interfaccia computer.

INDIRIZZO EDILE

Atteso che non è ipotizzabile un laboratorio in grado di “produrre” il manufatto edile e considerato che comunque la formazione dei giovani deve essere indirizzata in quella direzione, si ipotizza un laboratorio che comunque faccia riferimento ad un processo reale di produzione di un edificio, dalla progettazione iniziale al

completamento dell'opera, ma con riguardo a un'attività proprio del mondo esterno, inserendosi in essa in termini di azione reale o di simulazione nello sviluppo del processo stesso.

Lo schema allegato illustra, nel processo che va dalla progettazione alla realizzazione dell'opera, quali siano i momenti didatticamente significativi e professionalmente formativi che possono essere attivati all'interno del laboratorio polivalente.

In pratica, si differenziano questi interventi in due grandi gruppi.

Una serie di interventi (a destra nello schema allegato) riguarda le operazioni tecnico-professionali di livello coadiuvante alla progettazione e direzione dei lavori, che vanno dalla traduzione dei grafici di progetto in disegni cantierabili fino alla contabilità finale, sempre con impiego di mezzi informatici e software prodotto da altri, attraverso lo studio di cataloghi elettronici per la scelta di materiali e componentistica, realizzazione di assemblamenti elementari da realizzarsi in officina, la gestione del personale e la redazione di eventuali perizie di variante.

L'altra serie di interventi riguarda operazioni tecniche e tecnologiche più specificamente operative, dall'indagine strumentale sul territorio ove dovrebbe ubicarsi il manufatto (condizione del suolo e sottosuolo, situazioni climatiche, venti prevalenti, rumorosità ecc.) fino al collaudo, sempre strumentale, sia delle opere edili vere e proprie che degli impianti tecnici, attraverso operazioni di indagini chimiche e fisiche (eventualmente da effettuare anche utilizzando i preesistenti laboratori di Istituto), nonché prove meccaniche e tecnologiche sui materiali e sulla componentistica, esame funzionale delle apparecchiature da installare.

Tra tali fasi si individuano significativi momenti di rilevazione fotogrammetrica e topografica del territorio, esecuzione dello spiccato dell'edificio, esecuzione di parti di impianti in scala per predefirne l'efficienza, ecc..

Evidente che l'utilizzo del laboratorio polivalente vede l'impegno, sia in orario disciplinare che in concordati momenti di codocenza (specie in orario di approfondimento a secondo e terzo anno) di docenti di discipline tecnico-professionali, docenti di chimica, fisica, matematica, docenti tecnico pratici di reparto di lavorazione ovvero impegnato in laboratorio di informatica, docenti di lingue straniere nella interpretazione dei cataloghi tecnici ecc.

Per il laboratorio si suggerisce un unico grande ambiente, di almeno mq. 8 x 25, con collocazione protetta delle strumentazioni più delicate, ma sempre in un layout che in qualche modo si coniughi con la consequenzialità delle operazioni indicate nello schema. I ragazzi debbono avvertire la grande congruenza che esso intende avere con la realtà costruttiva, onde la opportunità di ripetute visite a un cantiere reale, in particolare per cogliere l'operatività delle più significative macchine di cantiere che non potrebbero operare all'interno del laboratorio polivalente.

Tra le attrezzature di laboratorio, salvo l'impiego di quanto già esistente in Istituto in altri laboratori (in particolare quello di chimica, quello di fisica e quello di impianti elettrici) occorre acquisire apparecchiature fotogrammetriche e topografiche, macchine di prova su materiali e su componenti di impianti, apparecchiature automatizzate per la realizzazione di parti di impianto (filettatura e piegatura di tubi; effettuazione di fori, tracce in muratura ed altre opere attinenti agli impianti; saldature; cablaggi di quadri elettrici ecc.), macchine per la misurazione delle caratteristiche del terreno, fonometri, termoumidometri registratori, centrali elettroniche per la gestione di edificio "intelligente", elettropompe ed apparecchiature per la definizione delle loro caratteristiche, autoclavi, componentistiche per impianti antincendi.

Soprattutto occorre prevedere un congruo numero di stazioni di lavoro computerizzate comprendenti plotter in grado di operare su carta nel formato continuo A0, e corredarsi di moderno software professionale per la gestione di una moderna azienda edile, ivi incluso gli aspetti amministrativi contabili, la redazione dei computi metrici e della contabilità, l'uso di CD Rom e biblioteche elettroniche, il collegamento in Internet.

Si richiama l'attenzione dei Capi di istituto e dei Docenti all'osservanza severa nei laboratori delle norme antinfortunistiche e di igiene del lavoro, con particolare cura allo sviluppo di specifici moduli didattici per gli allievi.

(Stage) Lavori di costruzione edificio da parte di imprese esterne

LABORATORIO POLIVALENTE

attività di laboratorio, interventi strumentali

sala computer e CAD

PROGETTAZIONE

> **EDIFICIO FINITO**

1. Premessa: i processi produttivi del settore

La progettazione di nuovi laboratori, in questo settore tecnologico come negli altri, deve partire da una analisi dei processi produttivi e dei servizi nei quali le tecnologie elettriche ed elettroniche sono presenti e dai ruoli professionali, a livello di operatore e di tecnico, che sono svolti dal personale.

A partire da questa analisi occorre disegnare e realizzare, all'interno della scuola, ambienti ed assetti tecnologici che consentano agli allievi di acquisire competenze, eguali o simili a quelle tipiche dei futuri ruoli professionali, apprendendone i processi cognitivi e gli atteggiamenti.

I laboratori, quindi, dovranno essere soprattutto il luogo in cui si possono realizzare o simulare segmenti significativi dei processi produttivi che hanno come oggetto o come strumento le tecnologie di questo settore, ma anche il luogo nel quale vengono appresi e verificati i concetti ed i procedimenti relativi ai diversi campi tecnologici.

L'analisi del ruolo delle tecnologie elettriche ed elettroniche nei processi produttivi e nei servizi deve partire da alcune considerazioni generali che occorre esporre preliminarmente.

1.1 Il settore elettrico ed elettronico come settore produttivo

Le tecnologie elettriche sia quelle elettroniche non caratterizzano un solo settore produttivo, ma piuttosto *un insieme di settori produttivi industriali, artigianali e di servizio* dai quali escono prodotti come:

a-1 componenti di base (chip elettronici, cavi elettrici, linee di trasmissione ecc),

a-2 apparecchiature e dispositivi che esercitano specifiche funzioni più o meno complesse e con vari gradi di integrazione (es. dispositivi di condizionamento dei segnali, modem, monitor, schede elettroniche, macchine elettriche, dispositivi per impianti elettrici ecc), destinati ad essere impiegati

- come componenti di sistemi ed apparecchiature più complessi,
- come strumenti di produzione in tutti i processi produttivi e nei servizi (es. strumenti di misura, di monitoraggio, di calcolo, di controllo ecc),

a-3 impianti e sistemi specifici per

- la conservazione, l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni
- la trasmissione e l'utilizzazione dell'energia elettrica
- l'automazione (anche se solo una parte dei sistemi automatici sono sistemi specificamente elettronici, mentre molti di essi sono multitecnologici),

a-4 apparecchiature e sistemi destinati al consumo (televisori, sistemi HF, ecc.);

i prodotti dell'elettronica di consumo, o civile, non sono tecnicamente diversi dagli altri; sono però diverse le fasi terminali del processo produttivo che li riguarda (distribuzione ed assistenza)

Nella prospettiva della formazione di settore la produzione dei componenti è in generale poco interessante, sia perché la produzione di componenti è assai spesso un processo produttivo prevalentemente fisico-chimico-metallurgico, sia perché tale produzione è talmente automatizzata e specializzata che nella scuola non se ne può avere che una idea generale. Conviene quindi limitare l'attenzione alla produzione di dispositivi, apparecchiature e sistemi.

1.2 I processi produttivi e le professionalità

La produzione e l'impiego, le tecnologie elettriche ed elettroniche richiedono una vasta gamma di processi produttivi e quindi di professionalità di livelli diversi.

E' possibile rappresentare in modo semplificato, con un unico schema, l'insieme dei processi che sono oggetto di tali professionalità e dei tipi di aziende in cui essi si sviluppano.

Prima fase: progettazione e sviluppo

- progettazione e simulazione di apparecchiature ed impianti
 - . a livello circuitale
 - . a livello di sistema
- sviluppo
 - . disegno, calcolo ecc.

Aziende di produzione di strumenti ed impianti elettrici ed elettronici;

Aziende specializzate in progettazione

Laboratori specializzati

Seconda fase: Produzione

- realizzazione di prototipi e validazione
- ingegnerizzazione
- produzione in serie (organizzazione e conduzione)
- collaudo e controllo di qualità

Aziende di produzione elettrica ed elettronica

Terza fase: Vendita alle imprese ed ai consumatori

- selezione di prodotti per l'offerta
- progettazione di "pacchetti" che integrano apparecchiature ed impianti in offerte su misura degli utenti

Aziende di produzione

Circuiti di distribuzione ai consumatori

Piccole aziende ed aziende artigiane

(es: di impianti elettrici)

Quarta fase: Assistenza post-vendita

- installazione/montaggio
- manutenzione e riparazione
- assistenza all'impiego

Aziende di produzione delle apparecchiature (solo per impieghi industriali)

Aziende che impiegano le apparecchiature

Piccole aziende ed aziende artigiane

E' nella progettazione dei singoli laboratori che di può scendere ad una descrizione più specifica dei processi.

2. La riproduzione dei processi produttivi in ambiente scolastico

Ovviamente solo alcune fasi possono essere totalmente riprodotte in ambiente scolastico. Altre possono essere solo simulate in modo più o meno realistico con piccoli impianti o con software. Comunque occorre non concentrare la formazione a quegli aspetti che tradizionalmente è più facile portare nei laboratori (la progettazione e lo sviluppo, il collaudo), sia perché da soli essi danno una visione parziale dei processi produttivi, sia perché proprio alcuni di tali aspetti (ad esempio la progettazione) richiedono sempre più una formazione postsecondaria.

La parte che è impossibile riprodurre è quella della produzione industriale in serie, per la quale, d'altra parte, le professionalità hanno molto più a che fare con i problemi dell'organizzazione che con le tecnologie. La formazione in questa prospettiva non deve però essere trascurata: ci si deve avvalere il più possibile di rapporti diretti con il mondo della produzione, ma si può anche fare ricorso a simulazioni.

Anche le competenze relative ai processi produttivi tradizionalmente esclusi dalla formazione tecnica (ad esempio le attività post-vendita o di supporto alla vendita) possono essere esercitate o simulate con una opportuna utilizzazione dei laboratori, senza che questo richieda strutture particolarmente sofisticate.

3. Un modello per l'organizzazione dei laboratori

Per ragioni di comodità curricolare, ed in parte per un lascito della tradizione, è stato identificato nell'istruzione professionale un settore elettrico-elettronico. In realtà occorre osservare che all'interno di questo "settore" esistono aree tecnologiche assai diverse ed è quindi inevitabile articolare i laboratori, anche se è bene che essi conservino la massima unitarietà e polivalenza.

Una linea innovativa che realizzi nella scuola un rapporto, reale o simulato, con i processi produttivi deve superare sia l'eccessivo frazionamento dei laboratori sia la riproduzione in essi delle divisioni disciplinari.

Si debbono quindi creare ambienti il più possibile unitari nei quali siano attrezzati più blocchi tecnologici ciascuno dei quali offre le risorse per uno o più segmenti del processo produttivo. Nello stesso tempo occorre riservare spazi destinati alle lezioni ed attrezzati per l'apprendimento individuale o a piccolissimi gruppi (es 2 studenti).

Il **modello di riferimento**, che viene dato come soluzione ideale alla quale avvicinarsi più possibile, comprende

- il laboratorio dei processi produttivi

attrezzato per la realizzazione dei diversi processi produttivi, al quale debbono poter accedere in modo flessibile gli studenti (anche a piccoli gruppi)

- un sistema di aule attrezzate

nelle quali stanno le classi intere, sia durante le lezioni sia durante le esercitazioni, ove non abbiano bisogno di accedere al laboratorio dei processi produttivi

A - Il laboratorio dei processi produttivi

Questo laboratorio è il luogo nel quale si realizzano e/o simulano segmenti significativi dei processi produttivi di settore. Il laboratorio può essere articolato in più aree tecnologiche ciascuna delle quali destinata ad un gruppo di processi.

Una possibile identificazione delle aree tecnologiche è la seguente:

area elettrotecnica

area elettronica

area dei sistemi di telecomunicazioni

area dei sistemi automatici ed informatica industriale (1)

area dei sistemi di distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica

(1) l'area di sistemi è da intendersi come un'area polivalente, aperta anche ad altri settori (meccanico, chimico ecc)

Ogni area tecnologica deve essere ulteriormente suddivisa in **blocchi tematici** dedicati alle diverse tecnologie che rientrano nell'area.

Compatibilmente con gli spazi disponibili il laboratorio dei processi produttivi dovrebbe essere sistemato in un unico ambiente. Ove ciò non sia possibile occorre procedere al minor frazionamento possibile in locali preferibilmente contigui.

Il laboratorio deve comprendere un certo numero di spazi per i docenti, opportunamente attrezzati ed isolati.

B - Il sistema delle aule attrezzate

In collegamento logico con il laboratorio dei processi produttivi, possibilmente in posizione fisicamente contigua, si collocano le aule attrezzate. L'ideale è che tali aule siano separate dal laboratorio dei processi produttivi solo da vetrate.

Si possono distinguere due tipi di aule attrezzate.

B1 - Aule con stazioni di lavoro biposto per studenti e cattedra attrezzata

Queste aule possono essere destinate ad alcune operazioni tecnologiche di base oltre che alle lezioni e all'apprendimento dei fondamenti. Esse avranno attrezzature leggere e possono essere specializzate per una o più aree tecnologiche.

Una tipica stazione di lavoro dovrebbe includere:

- un personal computer (multimediale in alcune aule)
- software di base, software di tipo tecnico, semplici strumenti di misura e di implementazione relativi alle tecnologie per le quali l'aula deve essere utilizzata,

B2 - Aule con sola cattedra attrezzata

Queste aule sono destinate alle lezioni. In esse vi sarà una sola stazione di lavoro, eventualmente rimovibile, utile come ausilio alle lezioni frontali e dotata di software e periferiche adeguati.

Una tipica configurazione della cattedra attrezzata può essere costituita da:

- lavagna luminosa
- personal computer multimediale
- sistema di proiezione dallo schermo del PC
- TV e registratore VHS

ATTREZZATURE DEL LABORATORIO DEI PROCESSI PRODUTTIVI

AREA ELETTROTECNICA

Processi che debbono essere realizzati o simulati nell'area elettrotecnica

Non sono più realisticamente pensabili, nell'area elettrotecnica, attività di costruzione di macchine elettriche. La maggior parte delle attività resta quindi nell'ambito del collaudo e della misura.

- collaudo e taratura di strumenti di misura
- rilievi e misure su sistemi elettrici secondo quanto previsto dalla normativa vigente (CEI, IEC. legge 46/90, legge 626 ecc)
- montaggio, collaudo, diagnosi di semplici circuiti elettrici
- simulazione di trasmissione di energia elettrica in cavo
- collaudo di macchine elettriche
- collaudo di piccoli elettrodomestici
- produzione di documentazione tecnica

Blocchi tematici

A - Misurazioni e collaudi

- Personal Computer multimediale
- strumenti di misura elettrici ed elettronici
- normativa su carta e su CD-ROM
- sistema di acquisizione dati
- sistema per lo studio della legge 46/90 e apparecchiature per prove e certificazioni di impianti elettrici (es. misuratore di resistenze di terra, strumento per prova di continuità, misuratori di Ris, loop test ecc.)
- sistema automatizzato di prova di macchine elettriche con certificazione e stampa tabelle e grafici

B - Montaggio circuiti

- Stazione di lavoro per il montaggio di circuiti
- componenti e sistemi elettrici ed elettronici di base
- schede per il montaggio
- saldatore
- strumentazione di misura di base

AREA ELETTRONICA

Processi che debbono essere realizzati o simulati nell'area elettronica:

L'area elettronica è orientata ai processi produttivi relativi alla progettazione, sviluppo, realizzazione, montaggio e collaudo dei dispositivi di base.

- Progettazione, disegno e simulazione di dispositivi ed apparati
- Studio, disegno e produzione di piastre
- Montaggio di prototipi sia su breadboard sia su piastra
- Diagnosi e ricerca guasti
- Collaudo
- Produzione di documentazione
- Studio e/o simulazione di processi produttivi industriali nel settore elettronico

Blocchi tematici

A - Disegno di dispositivi elettronici

Stazioni di disegno di circuiti e di circuiti stampati (CAD-CAE)

- PC multimediale dotato di programmi CAD
- CD-ROM contenente normative CEI, ISO, 626, etc:

B - Realizzazione di dispositivi

Stazione di realizzazione di circuiti stampati mediante la tecnica della fotoincisione

- fotoincisore
- attrezzature per lo sviluppo del circuito stampato (breadboard, wire-wrap)
- saldatori
- strumenti di lavoro (pinze, etc)

C - Diagnosi, collaudo e controllo delle condizioni di sicurezza

Stazioni di lavoro per la diagnosi, per il collaudo e per il controllo delle norme di sicurezza

- PC corredato di schede e software per la gestione di strumentazione virtuale
- oscilloscopi a media e alta frequenza,
- strumentazione base di laboratorio (generatori di segnali, multimetri ecc)
- strumentazione di misura speciale (analizzatori di spettro, analizzatori di stati logici)
- misuratori di campo per la verifica del rilascio emissioni elettromagnetiche

AREA DEI SISTEMI AUTOMATICI ED INFORMATICA INDUSTRIALE

Processi che debbono essere realizzati o simulati in laboratorio

- disegno, sviluppo, montaggio, di automatismi a partire da componenti
 - . elettrici
 - . elettronici
 - . programmabili
 - . pneumatici
- collaudo, diagnosi riparazione di automatismi
- programmazione e sviluppo di dispositivi programmabili
- studio e supervisione di processi produttivi (anche simulati) che impiegano automatismi

Blocchi tematici

A - Progetto, realizzazione e collaudo di automatismi

Telai e banchi per il montaggio di sistemi automatici basati su

- PLC,
- elementi pneumatici,
- sensori ed attuatori di vario genere

B - Sistemi automatici di misura, acquisizione dati e monitoraggio

- personal computer
- software grafico per l'acquisizione, il monitoraggio e la simulazione
- interfaccia universale
- catene elettroniche di condizionamento dei segnali
- driver per il collegamento con gli elementi del blocco A
- software di monitoraggio, data logging, simulazione

C - Programmazione e sviluppo di sistemi programmabili

- PC con sistemi di sviluppo
- emulatore di microP a 8 bit

AREA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Processi che debbono essere realizzati o simulati in laboratorio

Progettazione e disegno di impianti elettrici a media e bassa tensione
Montaggio e collaudo di impianti
Diagnosi e manutenzione di impianti
Analisi di costi e preparazione di preventivi
Verifiche della congruità con la normativa antinfortunistica e sulla sicurezza
Gestione di impianti

Blocchi tematici

A - Progettazione e disegno di impianti

Stazione di progettazione comprendente:

- Personal Computer
- software CAD per impianti elettrici
- norme e leggi sugli impianti su carta e CD-ROM

B - Realizzazione e collaudo di impianti

- telai o banchi per il montaggio dei vari impianti e quadri elettrici
- componentistica per impianti
- dispositivi programmabili (PLC) da quadro e da banco
- elementi pneumatici
- strumentazione di misura
- kit e componenti per impianti citofonici, videocitofonici, antincendio, anti intrusione quadri elettrici tipo, edificio intelligente ecc.

C - Antinfortunistica

- pannelli per dimostrazione del funzionamento delle protezioni elettriche nei diversi sistemi

AREA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Processi che debbono essere realizzati o simulati

Scelta, sviluppo ed installazione di software di rete e per la trasmissione dati. Collaudo e misure.
Installazione di impianti ed esecuzione di misure per la radiopropagazione
Esecuzione di misure sulle emissioni elettromagnetiche di antenna e sull'inquinamento elettromagnetico ad opera di apparecchiature elettriche ed elettroniche; verifica del rispetto delle norme
Installazione, misure e collaudo nella trasmissione satellitare
Installazione e collaudo delle centraline di commutazione

Blocchi tematici

A - Reti di personal computer

- Personal Computer con software di progettazione orientata agli oggetti
- schede di rete; software di rete; software di simulazione dei segnali
- analizzatori di protocollo, modem in banda base e banda fonica
- accesso ad Internet
- linee di comunicazione con dispositivi dislocati in altre aree tecnologiche

B - Radiopropagazione

- sistema con antenna rx e tx

- misuratori di campo per antenne e per la verifica dell'inquinamento elettromagnetico

C - Ricezione satellitare

- PC con schede e software per il collegamento a ricevitore meteosat
- ricetrasmittitore HF, VHF, UHF e modem
- antenne satellitari
- dispositivi di conversione
- cartine satellitari

D - Centrale di commutazione

- centralina di commutazione PABX con apparecchi telefonici

INDIRIZZO MECCANICO-TERMICO

Le unite proposte sono riferite a strumenti ed attrezzature standard necessari alla costituzione, o integrazione, di laboratori tecnologici per l'indirizzo meccanico dell'istruzione professionale.

Non è superfluo sottolineare che questo indirizzo raccoglie al suo interno conoscenze, competenze ed abilità che spaziano dai controlli, manutenzione e preparazione di strumenti di lavoro, alla elaborazione ed interpretazione di disegni e schemi tecnici (oggi irrinunciabilmente con l'impiego delle tecnologie CAD), agli elementi generali di elettronica ed informatica per la gestione di comandi in una produzione sempre più automatica ed automatizzata (sistemi CNC – DNC – CAD – CAM). Competenze che prevedono esplicitamente anche la gestione ed il coordinamento di sistemi complessi e le inevitabili connessioni con la sicurezza dell'ambiente di lavoro e la complessa normativa tecnica sulla certificazione di qualità.

Per consentire ai nostri giovani di adeguare le proprie competenze ai rinnovati bisogni del mercato del lavoro (pur nel rispetto della corrispondenza degli obiettivi legati ai profili professionali dei nostri Tecnici delle Industrie Meccaniche – T.I.M.), ed alle istituzioni scolastiche di rispondere anche alle necessità legate al complesso universo dell'educazione degli adulti, occorre prevedere laboratori che siano completi ed adeguati nelle dotazioni. Ciò, oltre a permettere lo svolgimento di tutte le necessarie attività laboratoriali, consentirà anche di riprodurre, all'interno degli istituti, situazioni reali e simulazioni di ambienti in cui sia concreto l'apprendimento di competenze trasversali comuni a diverse aree tecnologiche relative ad attività di gestione di processi e servizi. Ciò permetterà di conseguire molteplici obiettivi che, oltre a rispondere pienamente a fabbisogni legati all'autonomia didattica, realizzeranno quel valore aggiunto che accrescerà le possibilità occupazionali di ciascun utente.

Si propone, di seguito, il modello standard di un laboratorio individuato per questo specifico indirizzo. Non va trascurata la necessità di affiancare, all'acquisizione delle attrezzature appresso indicate, iniziative di aggiornamento mirato, legate alla conseguente riqualificazione tecnico-professionale dei docenti teorici e tecnico-pratici e degli assistenti tecnici.

BLOCCO TEMATICO N. 1: Laboratorio tecnologico di meccanica.

- ✓ Attrezzature di base
 - N. 10 unità multimediali complete di PC dell'ultima generazione con software di base, microprocessore, scheda di rete, monitor colore da 15", lettore CD ROM 24x, casse, mouse e tastiera;
 - N.3 pacchetti applicativi software CAD dell'ultima generazione;
 - N.3 pacchetti applicativi C.A.P.P. per la gestione del flusso d'informazioni di un sistema produttivo;
 - Videoproiettore da connettere ad un PC per presentazioni/lezioni multimediali;
 - N. 1 sistema di magazzino, con sensori pieno/vuoto, per l'alimentazione di linee di produzione;
 - N. 1 sistema di rilevamento ottico e/o a tastatore che, mediante un collegamento a PC e l'impiego di un software dedicato, consentirà di eseguire il controllo di qualità (CQ) dimensionale e di forma dei prodotti finiti;
 - N. 1 sistema di manipolazione/posizionamento costituito da braccio meccanico (antropomorfo) dotato di n. 5 gradi di libertà (oltre alla mobilità della pinza) e *controller* relativo;
 - Stazione di foratura automatica composta da:
 - trapano verticale con azionamento pneumatico;

- alloggiamento mobile completo di sensore di presenza del pezzo da forare;
- PLC per il governo completo del processo;
- Stazione di tornitura a CNC
- N. 1 pacchetto software CAD/CAM dell'ultima generazione per tornitura;
- Stazione di fresatura a CNC
- N. 1 pacchetto software CAD/CAM dell'ultima generazione per fresatura;
- N. 5 PLC (Controllori a Logica Programmabile) per il controllo e la gestione di processi di lavorazione;
- Serie di attuatori pneumatici, assortimento di valvole di intercettazione e di accessori relativi per la realizzazione di piccoli impianti dimostrativi per i piccoli spostamenti di semilavorati;
- Nastro trasportatore completo di elementi elettropneumatici, sensori ed attuatori di vario genere, dispositivi di comando con quadro di controllo e dispositivi di sicurezza a norma (arresto di emergenza, rete di messa a terra, schermi ecc.) montato su struttura metallica modulare ed idonea.
- ✓ Impianto elettrico completo di:
 - interruttori magnetotermici di sicurezza (uno per ciascuna parzializzazione ed uno generale);
 - conduttori canalizzati e sotto traccia;
 - punti luce in numero sufficiente;
 - prese luce (220V) in numero sufficiente;
 - prese forza motrice (380V) in numero sufficiente;
 - impianto di messa a terra secondo norma.
- ✓ Impianto aria compressa completo di:
 - compressore elettrico (con serbatoio di accumulo, dispositivi di sicurezza, ecc.);
 - canalizzazioni con bocchette di presa;
 - tubazioni flessibili con valvole di sicurezza d'estremità.
- ✓ Impianto ecologico per stoccaggio per oli esausti completo di:
 - pressa elettroidraulica schiaccia-filtri;
 - carrello ecologico;
 - vasca di lavaggio pezzi.
- ✓ Impianto di aspirazione fumi di scarico (n. 3 postazioni) completo di:
 - tubazione principale collegata con l'esterno;
 - n.3 arrotolatori automatici con tubo antischiacciamento (Ø 80 mm) ed attacchi idonei per tubi di scarico (Ø 100 mm);
 - n. 1 aspiratore elettrico di potenza idonea a servire i tre arrotolatori;
- ✓ Ponti sollevatori a scomparsa (n. 2 postazioni) completi di:
 - n. 2 sollevatori elettroidraulici a forbice da 4,5 t ciascuno;
 - n.4 sollevatori idraulici sotto-ponte;
 - n.4 sollevatori idraulici a carrello;
 - n.2 gru idrauliche a carrello.
- ✓ Attrezzature di base
 - n. 1 molatrice;
 - n. 1 trapano a colonna;
 - n. 1 piano di riscontro in ghisa;
 - n. 1 pressa idraulica con pompa a mano (10 t);
 - n. 3 banchi di lavoro combinato con attrezzi;
 - n. 3 armadietti con attrezzatura;
 - n.3 carrelli porta attrezzi completi ed assortiti di pinze, chiavi e cacciaviti;
 - n.8 cavalletti di sostegno per autovetture;
 - n. 1 kit completo di filiere e maschi a filettare;
 - n. 1 chiave dinamometrica automatica da Nm 1÷1,5;
 - n. 1 chiave dinamometrica da Nm 15÷150;
 - n. 1 chiave dinamometrica da Nm 20÷180 con quadrante a lettura diretta;

- n. 1 smonta ammortizzatore pneumatico;
 - n. 1 avvitatore pneumatico reversibile con regolatore di potenza.
- ✓ Attrezzi di misura e di controllo:
- n. 1 multimetro;
 - n. 1 calibro a corsoio ventesimale da 0÷200 mm;
 - n. 1 calibro a corsoio ventesimale da 0÷250 mm;
 - n. 1 calibro a corsoio centesimale da 0÷200 mm;
 - n. 1 calibro di profondità ventesimale da 0÷200 mm;
 - n. 1 calibro di profondità ventesimale da 0÷300 mm;
 - n. 1 micrometro centesimale per esterni 0÷25 mm;
 - n. 1 micrometro centesimale per esterni 25÷50 mm;
 - n. 1 micrometro centesimale per esterni 50÷75 mm;
 - n. 1 micrometro centesimale per esterni 75÷100 mm;
 - n. 1 supporto per micrometro;
 - n. 1 comparatore centesimale antiurto;
 - n. 1 supporto magnetico per comparatore;
 - n. 2 squadre a cappello a 90° da 100 mm;
 - n. 2 squadre a cappello a 90° da 200 mm;
 - n. 1 alesometro centesimale 20÷150 mm.
- ✓ Attrezzature didattiche per simulazione e ricerca guasti:
- motore carrellato a benzina;
 - motore carrellato diesel;
 - quadro di simulazione impianto elettrico/elettronico accensione e vari servizi di bordo;
 - motori, cambi, parti meccaniche in genere (usati).
- ✓ Attrezzi di controllo e di diagnosi
- n. 1 oscilloscopio;
 - n. 1 tester universale diagnostico per gas di scarico completo di:
 - analizzatore;
 - unità centrale con video da 17", tastiera, memory card (min. 1 MB);
 - carrello per n.2 moduli completi;
 - n. 1 fumometro (per diesel) con filtro per calibrazione manuale;
 - n. 1 pompa manuale per controllo taratura iniettori diesel;
 - n. 1 analizzatore multigas (CO – CO₂ – HC – O₂ – CO corretto);
 - n. 1 opacimetro a flusso parziale;
 - n. 1 tester lettore per autodiagnosi;
 - n. 1 analizzatore diagnostico digitale universale con microprocessore completo di una serie di cavi da 5 m;
 - n. 1 analizzatore iniezione con volume dati tecnici completo;
 - n. 1 misuratore pressione carburante;
 - n. 1 pompa per pressione e vacuum;
 - n. 1 supporto carrellato;
 - n. 1 centrafari meccanico–elettronico;
 - n. 1 pulisci iniettori + prova;
 - n. 1 unità di diagnosi per impianto di climatizzazione completa di:
 - unità per rigenerazione;
 - cercafughe elettronico a batteria;
 - termometro istantaneo digitale a doppia lettura;
 - n. 1 unità caricabatterie;
 - n. 1 unità multimediale completa di PC dell'ultima generazione con software di base, microprocessore, scheda di rete, monitor colore da 15", lettore CD ROM 24x, casse, mouse e tastiera.

Contenuti del corso di formazione del personale docente (per circa 20 corsisti) (in ambito FSE)

Meccanica – 5 gg:

- motori benzina: concetti base e caratteristiche – scomposizione e relativo rilevamento misure – verifica sistemi di raffreddamento e lubrificazione – uso letteratura tecnica specifica – tipi motore: 4, 5 e 6 cilindri;

- motori diesel: concetti e principi sul motore diesel – verifica della testata (differenze/pressioni) – fasatura distribuzione – meccanica delle pompe iniezione – iniettori e relativa meccanica – verifiche ed interventi possibili (fasatura meccanica);

- cambi: principi di funzionamento del cambio meccanico – la trasmissione del movimento – tipi di cambio base – cambi automatici – composizione e scomposizione delle sue parti meccaniche – misura e verifica della tolleranza – uso delle letteratura tecnica specifica

Elettrotecnica – 5 gg:

- elettrotecnica applicata alla macchina: schema elettrico – uso della letteratura tecnica su passato e presente – esempio di circuito elettrico – pratica su pannelli e vetture – ricerca guasti – uso del multimetro;

- sistemi iniezione benzina: concetti di base principi di funzionamento – panoramica storica dei sistemi di iniezione – il Sistema di Iniezione Elettronica cd. Multi-Point – verifiche ed interventi possibili - autodiagnosi – schemi elettrici – uso della letteratura tecnica specifica;

- sistemi iniezione diesel: concetti base – attuali sistemi di iniezione diretta – SDI – TDI – componentistica – autodiagnosi – uso della letteratura tecnica specifica – controllo dinamico inizio iniezione – teoria dell'iniezione ad alta pressione – studio ed analisi dell'elemento Pompa-Iniettore - fasatura meccanica – autodiagnosi con l'uso dell'oscilloscopio.

Impianti di climatizzazione - 3 gg:

- concetti di base sul sistema di condizionamento d'aria – richiamo dei principi di fisica e di termodinamica – caratteristiche e componenti dell'agente criogeno – componenti del circuito elettrico – recupero e ricarica impianto – verifica efficienza e rendimento – sistemi manuali ed automatici – autodiagnosi – ricerca guasti e perdite – uso della letteratura tecnica specifica.

BLOCCO TEMATICO N.2: Laboratorio Tecnologico di prova/revisione autoveicoli.

- Centro pluri-operativo computerizzato completo di unità centrale dell'ultima generazione con software di base, microprocessore, scheda di rete, monitor colore da 15", lettore CD ROM 24x, mouse e tastiera;
 - interfacce per i vari apparati di controllo e verifica;
 - visore per microfilm;
 - asta per la misura elettronica delle carreggiate;
 - attacchi autocentranti;
 - banca dati con le caratteristiche di circa 6000 vetture;
 - misure con elastico, trasmissione via cavo con doppio inclinometro;
 - banco prova freni a rulli;
 - telecomando a raggi infrarossi;
 - modulo di potenza 4WD;
 - sensore sforzo a pedale via cavo;
 - fonometro omologato di classe 1;
 - centrafari elettronico completo di:
 - luxometro;
 - puntamento: specchio – ricerca automatica dell'inclinazione;
 - n. 2 sollevatori elettroidraulico a forbice – portata 4,5 t - con dispositivo di discesa manuale ed auto-livellamento con sincronismo a fotocellule, completi di prova giochi;
 - unità per controllo deriva;
 - unità per prova sospensioni;
- ✓ Impianto di aspirazione fumi di scarico (n. 3 postazioni) completo di:
- tubazione principale collegata all'esterno;
 - n.3 arrotolatori automatici con tubo antischiacciamento (Ø 80 mm) e idonei attacchi per tubi di scarico (Ø 100 mm);
 - n. 1 aspiratore elettrico di potenza idonea a servire i tre arrotolatori ;
 - n. 1 analizzatore multigas (CO – CO₂ – HC – O₂ – CO corretto);

- n. 1 opacimetro a flusso parziale;
 - n. 1 supporto carrellato;
 - computer ufficio dedicato composto di unità centrale dell'ultima generazione con software di base, microprocessore, scheda di rete, monitor colore da 15", stampante a getto d'inchiostro, lettore CD ROM 24x, mouse e tastiera. Il tutto integrato con software amministrativo per:
 - database prenotazione revisioni;
 - registrazione pratiche di revisione;
 - collegamento attrezzature;
 - emulatore.
- ✓ Attrezzature didattiche per simulazione e ricerca guasti:
- motore carrellato a benzina;
 - motore carrellato diesel;
 - quadro di simulazione impianto elettrico/elettronico accensione e vari servizi di bordo;
 - motori, cambi, parti meccaniche in genere (usati).
 -

Contenuti del corso di formazione del personale docente (per circa 20 corsisti) (in ambito FSE)

Meccanica – 3 gg:

- sistema frenante: concetti base sul sistema frenante – elettronica applicata al sistema frenante – principi di funzionamento – panoramica degli impianti esistenti – ABS – EDS – ASR – autodiagnosi – banco prova freni – spurgo freni;

- pneumatici: concetti base – la copertura – cerchi e ruote – camera d'aria e valvole – pneumatici tubeless – equilibratura – convergenza – misura del gioco;

- sospensioni e telaio: concetti base e funzionamento – telaio – sospensioni – le forze agenti – azioni (aderenza, frenatura, forza centrifuga) – gli angoli caratteristici – avantreno – retrotreno – misurazione delle vetture (geometrie, angoli) – interpretazione dei valori – interventi possibili – regolazioni.

- motoristica: richiami di macchine sui processi di combustione e scoppio – composizione dei gas di scarico – schema di funzionamento del catalizzatore – norme ambientali e limiti di composizione e densità dei gas di scarico.

Strumenti di misura e verifica - 2 g:

- i gruppi ottici – le lampade – le parabole di riflessione – la geometria del cono di luce proiettato – la regolazione;

- studio di funzionamento, tolleranze, riferimenti normativi e regolazioni dei vari apparati e strumenti di misura impiegati (fonometro, opacimetro, analizzatore fumi e scarichi, unità per controllo deriva, unità prova sospensioni, analizzatore multigas) ed elaborazione dati al computer.

BLOCCO TEMATICO N.3: laboratorio tecnologico di telaistica, carrozzeria e verniciatura.

- ✓ Impianto aria compressa completo di:
- compressore elettrico (con serbatoio di accumulo, dispositivi di sicurezza, ecc.);
 - canalizzazioni con bocchette di presa;
 - tubazioni flessibili con valvole di sicurezza d'estremità.
- ✓ Impianto di aspirazione fumi di saldature (n. 2 postazioni) completo di:
- tubazione principale collegata con l'esterno;
 - n. 2 arrotolatori automatici con tubo antischiacciamento (Ø 80 mm) ed attacchi idonei per tubi di scarico (Ø 100 mm);
 - n. 1 aspiratore elettrico di potenza idonea a servire i due arrotolatori;
- ✓ Reparto carrozzeria composto da:
- carrello direzionabile per supporto telai e per riscontro con dime per diversi modelli di vetture (car bench) completo di:
 - kit di morsettiere indipendenti e regolabili;
 - impianto idro-pneumatico per trazione telai;

- verricello manuale;
- supporti.
- n. 1 cabina forno, costruita in lamiera preverniciata, avente le seguenti dimensioni indicative:

	utili	d'ingombro
lunghezza	mm 7000	mm 7100
larghezza	mm 4000	mm 4150
altezza	mm 2700	mm 3300

completa dei seguenti accessori e complementi:

- gruppo termoventilante della portata di 24.000 m³/h avente dimensioni (lung., largh. ed alt.) di mm 1350 x 1900 x 2,200 e sviluppo di 130.000 Kcal/h con una potenza installata di KW 7,5;
- pavimento della cabina interamente grigliato;
- plancia filtrante completa di filtri e telai porta-filtri;
- n. 1 porta frontale a 4 ante completa di oblò;
- illuminazione a soffitto con tubi fluorescenti da 30 W;
- mensola porta oggetti;
- quadro elettrico di comando da 380 V;
- cablaggio elettrico;
- interruttore esterno e dispositivi di sicurezza secondo norma.
- bruciatore a gas completo di valvole di sicurezza conforme alle norme "CE";
- serranda tagliafuoco (REI 120) di dimensioni mm 370 x 300 x 1820;
- n. 1 cabina tintometro, costruita con pannellature preverniciate (interno e esterne) con protezione, avente le seguenti dimensioni indicative:

	esterne	interne
lunghezza	mm 3200	mm 3100
larghezza	mm 2200	mm 2120
altezza	mm 2900	mm 2850
spessore pareti	mm 40	

completa dei seguenti accessori e complementi:

- n. 2 aerografi;
- ventilatore per estrazione d'aria con motore elettrico;
- porta di servizio;
- illuminazione a soffitto con tubi fluorescenti da 30 W;
- sezione di filtraggio aria d'ingresso;
- cablaggio per collegamenti elettrici.
- piano aspirante grigliato (dimensioni indicative mm 6000 x 6000) completo di gruppo di aspirazione e set di filtri;
- n. 1 sollevatori elettroidraulico a forbice – portata 2,5 t - con dispositivo di discesa manuale;
- n. 1 compressore elettrico (con serbatoio di accumulo, dispositivi di sicurezza, ecc.);
- n. 1 lucidatrice;
- n. 1 lucidatrice per polish;
- n. 1 smerigliatrice;
- n. 1 smerigliatrice piccola;
- n.1 trapano elettrico;
- n.1 trapano a batteria (ricaricabile);
- n. 1 molatrice;
- n. 1 saldatrice a filo continuo;
- n. 1 unità caricabatterie;
- n. 1 estrattore pneumatico per sollevare le rientranze nella carrozzeria;
- n.1 lampada ad infrarossi con pannelli;
- n.1 gru idraulica a carrello (1,5 t);
- n.1 carrello porta attrezzi completo ed assortito;
- n. 1 seghetto taglia-lamiere;
- n. 1 kit di ventose per cristalli;

- n. 4 cavalletti metallici per appoggio parti di carrozzeria da lavorare;
- n. 1 banco da lavoro (2 m) completo di n.2 cassette porta utensili;
- n. 2 morse da banco
- pannelli a parete per chiavi completi di serie di ganci;
- n. 1 serie di pinze a scatto (mm 180 ÷ 520);
- n. 1 pinza piega lamiera;
- n. 1 pinza fora lamiera;
- n. 1 serie di cacciavite (a taglio ed a stella);
- n. 1 cassetta con chiavi a cricchetto completa di serie di bussole con inserto Tork;
- n. 1 cassetta con chiavi a bussola con cricchetto;
- n. 1 serie di cacciavite con inserto Tork;
- n. 1 serie completa di scalpelli;
- n. 4 cavalletti di sostegno per autovetture;
- n. 1 piegalamiere con piedistallo;
- n. 1 martinetto idraulico (10 t);
- n. 1 martinetto idraulico (4 t);
- n. 1 serie completa di morsetti;
- n. 1 molatrice;
- n. 1 trapano elettrico;
- n. 1 trapano a colonna;
- n. 2 battitoi;
- n. 1 carrello/sdraio;
- n. 1 avvitatore pneumatico reversibile con regolatore di potenza.
- n. 1 serie di chiavi a stella;
- n. 2 serie di chiavi a pipa;
- n. 1 serie di chiavi a snodo;
- n. 1 serie assortita di lime;
- carrello ecologico con fusto per raccolta rifiuti;
- rivettatrice a strappo e serie di rivetti;

Contenuti del corso di formazione del personale docente (per circa 20 corsisti) (in ambito FSE)

Carrozzeria e telaistica – 2 gg:

- tecniche e strumenti di ripristino su lamierati e su plastici – verifica e recupero delle deformazioni strutturali con dime di riscontro – tecniche di saldatura per lamierati e su telai in acciaio ed in alluminio – tecniche di ribattitura.

Verniciatura – 3 gg:

- preparazione alla verniciatura; trattamenti anticorrosivi dei lamierati – gli stucchi – gli abrasivi – macchine e metodi di carteggiatura – i primers – i fondi – cicli di lavorazione su lamierati nuovi e verniciati – la protezione individuale e lo smaltimento dei rifiuti – sistemi di essiccazione all’infrarosso;

- verniciatura: il tintometro, sistemi e metodi per l’identificazione del colore – aerografi per la verniciatura – compressore e linee – carteggiatura del fondo – la sicurezza del personale – la verniciatura UNI – la verniciatura ad effetto – sistemi correttivi – norme sullo smaltimento dei rifiuti;

- colorimetri: il colore e la sua composizione – la luce – la lettura del colore – concetti per la correzione del colore – strumenti e metodi – le tinte pastello – le tinte metallizzate – le tinte perlate.

- ritocchi: rapporto di catalisi e diluizione – impiego e scelta dei prodotti – metodi di confronto del colore – la luce e la sua riflessione in riferimento alla pigmentazione – tecniche di ritocco su smalti ad effetto.

BLOCCO TEMATICO N. 4: Laboratorio tecnologico di impiantistica sanitaria e di climatizzazione ambientale.

- Impianto fisso di carico e scarico d'acqua con punti di allacciamento e di scarico;
- pannelli didattici per il calcolo e la verifica delle perdite di carico nelle diverse condizioni, configurazioni e combinazioni;
- n. 2 armadietti con attrezzatura;
- n. 1 banco di lavoro combinato con morse ed attrezzi;
- serie assortita di raccordi, curve, gomiti, chiavi d'arresto, tappi, contatori, filtri, riduttori di pressione, valvole di non ritorno, valvole a più vie, saracinesche, collettori modulari ecc. nei diversi diametri in commercio;
- barre di tubazioni in acciaio, ferro zincato e rame nei diversi diametri in commercio, per la realizzazione di impianti didattici di distribuzione;
- assortimento misto di giunti per i diversi tipi di tubazioni;
- serie completa di manometri (a quadrante, digitali, differenziali ...);
- n. 1 kit completo di filiere e maschi a filettare;
- cavalletto in acciaio per filettare;
- assortimento misto di rubinetteria comprendente anche diversi tipi di miscelatori meccanici;
- barre di tubazioni in acciaio, ferro zincato e rame nei diversi diametri in commercio, per la realizzazione di impianti didattici di riscaldamento;
- assortimento misto valvole miscelatrici manuali e motorizzate;
- assortimento misto di corpi scaldanti di differenti materiali (acciaio, ghisa, alluminio) e di differenti dimensioni;
- assortimento di raccordi speciali per impianti a doppia tubazione e monoblocco;
- assortimento di valvole di sicurezza a riarmo manuale;
- spaccati didattici di aerotermini, fan coil, pannelli radianti, termoconvettori;
- spaccati didattici di caldaie murali ed a pavimento;
- spaccati didattici di caldaie murali ed a pavimento;
- spaccati didattici di vasi di espansione aperti e chiusi;
- spaccato didattico di pannelli solari;
- spaccati didattici di scambiatori di calore;
- spaccato didattico di un gruppo di condensazione e di un gruppo di evaporazione per condizionatore ambientale;
- spaccato didattico di un gruppo di condizionamento "a pompa di calore" con valvola a quattro vie.

INDIRIZZO ODONTOTECNICO

1. PREMESSA

Il corso per Odontotecnico è stato da sempre centrato su laboratori a carattere prevalentemente professionale dal momento che a conclusione del percorso formativo consentiva il conseguimento di una qualifica abilitante.

L'ultima revisione dei programmi ministeriali di Esercitazioni di Laboratorio Odontotecnico e di Scienza dei Materiali Dentali, anche alla luce delle direttive antinfortunistiche e di sicurezza negli ambienti di lavoro contenute nel D.L. 626/1994, impongono di ristrutturare gli spazi adibiti a tali insegnamenti e di integrare o potenziare le apparecchiature e gli strumenti necessari per attuare i procedimenti lavorativi previsti per la realizzazione dei manufatti protesici previsti nei programmi.

Appare evidente che la disposizione topografica dei laboratori e il numero dei posti di lavoro sono subordinati alla situazione strutturale dei singoli istituti.

Bisogna comunque mantenere la specificità di tali spazi mantenendo la struttura e la funzione professionalizzante di tali laboratori ricordando che il corso ha valenza abilitante e deve mirare alla formazione professionale degli alunni.

Di seguito si danno alcuni suggerimenti relativi alla sistemazione logistica dei locali e al loro corredo standard di arredi e di attrezzature, sottolineando che tale proposta ha lo scopo di ottimizzare la funzionalità dei laboratori tenendo sempre presente la globalità dell'intervento professionalizzante che, stante a quanto è stato detto in precedenza, riveste assoluta predominanza.

I laboratori che maggiormente contribuiscono alla formazione professionale del corso sono:

1. laboratorio di Esercitazioni Pratiche
2. laboratorio di Scienza dei Materiali Dentali

LABORATORIO DI ESERCITAZIONI PRATICHE

In effetti questo laboratorio è la sintesi di più laboratori che nel loro insieme concorrono alla completa preparazione professionale dell'odontotecnico.

In particolare fanno parte di questa isola, di cui in allegato 1 se ne dà una possibile distribuzione, i seguenti laboratori:

- sala gessi;
- sala di rifinitura;
- sala di modellazione e preparazione protesi;
- sala di progettazione e controllo qualità;
- sala ceramica e resina.

1.SALA GESSI, FUSIONI E LUCIDATURA

Gli arredi e le attrezzature presenti in questo laboratorio sono:

Banchi specifici con aspirazione e piani di lavoro - Silos per gessi - Bilance - Miscelatore sotto vuoto - Vibratore - Squadra-modelli a secco - Vaporizzatore e distillatore o deionizzatore - Attrezzature per la realizzazione di modelli con monconi sfilabili - Pentole a pressione - Essiccatore - Fornello a gas - Pressa idraulica - Sgrassatore per cere (o lavamuffole) - Polimerizzatore per muffole - Cappa con aspiratore e filtri - Forni per preriscaldamento - Fonditrici - Zona saldatura con cannello (punto saldatura) - Puntatrice - Armadi per materiali ed attrezzature - Estrattore per cilindri - Scalpello pneumatico - Sabbiatrici (Corindone, Biossido di Al, Perlina) - Ultrasuoni - Decapatori - Bagno elettrolitico per lucidatura scheletrici - Pulitrice con aspirazione - Scioglitori per gelatina - Scioglitori per paraffine con cestelli - Illuminazione idonea - Stampatrice per dischi termoplastici - Punti aria compressa.

2. SALA DI RIFINITURA

Gli arredi e le apparecchiature che concorrono alla definizione di questo laboratorio sono:

Banchi (corredati di micromotori, turbine da banco, punti aria) con aspirazione e attrezzatura per rifinitura di protesi scheletriche metalliche e resine - Punti aria compressa.

3. SALA DI MODELLAZIONE E PREPARAZIONE PROTESI

Arredi e apparecchiature che caratterizzano questa area di esercitazione:

Banchi dotati di bunsen, spatole termiche, micromotori, aspirazione e punti aria - Prevedere luci da banco con lente di ingrandimento 40X - Fusori per cera per la realizzazione di cappette ad immersione.

4. ISOLA DI PROGETTAZIONE E CONTROLLO QUALITÀ

Questa area rappresenta la parte innovativa della nuova organizzazione dei reparti deputati alla preparazione pratica degli alunni.

Importante risulta, in prospettiva europea, l'inserimento del controllo qualità in relazione alla certificazione delle protesi che sarà obbligatoria in osservanza delle norme europee di prossima attuazione.

Gli arredi e le attrezzature necessarie sono:

Banchi specifici con aspirazione e dotazione completa di attrezzature - TV a circuito chiuso - Isoparallelometro - fresatore - parallelometro - Stereomicroscopio - Lampada di simulazione - PC Multimediale con microprocessore adeguato - Episcopio - Lavagna luminosa - Videoregistratore - Proiettore dia - Punto aria

5. SALA CERAMICA E RESINE

Questo spazio prevede gli arredi e la strumentazione appresso indicati:

Piani di lavoro - Banchi idonei - Forni cottura ceramica - Polimerizzatrici (acqua/vapore) - Fotopolimerizzatori e vetrificatori - Banchi rifinitura ceramica corredati di turbine ed aspirazione

LABORATORIO DI SCIENZA DEI MATERIALI DENTALI:

La Scienza dei Materiali Dentali è una materia interdisciplinare strettamente collegata con discipline quali Fisica, Chimica, Matematica, Meccanica, Macchine, Elettrotecnica ed Informatica. Essa ha come obiettivo primario lo studio dei materiali di uso odontotecnico nelle loro proprietà e nelle loro lavorazioni fino all'ottenimento di prodotti semilavorati o finiti.

Da quanto esposto deriva che un laboratorio di questo tipo debba essere utilizzato secondo una logica più qualitativa che quantitativa e debba curare

- l'analisi strutturale, prove di tipo meccanico, tecnologico, fisico e fisico-chimico dei materiali primari ed ausiliari di uso odontotecnico;

- i processi di lavorazione esaminando principalmente il prodotto finito ed i difetti che questi presenta.

Si riportano di seguito le apparecchiature di base e alcune considerazioni generali sui relativi impieghi

- **Stereomicroscopio ad ingrandimento variabile** dotato di:

Testata trioculare, stativo a colonna, illuminatore coassiale a fibre ottiche, o altro idoneo illuminatore con possibilità di regolazione dell'intensità luminosa, fotocamera applicabile al tubo verticale della testata trioculare e relativo adattatore per l'esecuzione di macrografie, telecamera applicabile al tubo verticale della testata trioculare, monitor ad alta risoluzione per il collegamento alla telecamera suddetta per l'osservazione contemporanea di più persone.

L'apparecchiatura predetta consente dimostrazioni a basso ingrandimento di particolari di protesi, di difetti di lavorazione, di precisioni conseguibili con varie lavorazioni ecc.

- **Microscopio metallografico** dotato di:

Testata trioculare con la possibilità di applicazione a quest'ultima della stessa telecamera e della stessa fotocamera di cui al punto precedente.

Questo microscopio consente l'osservazione ad elevati ingrandimenti di microstrutture e di difetti interni di materiali metallici, saldature, interfacce di accoppiamento tra materiali diversi (metallo-ceramica, metallo-resina) ecc.

- **Inglobatrice di campioni metallografici**

- **Pulitrice metallografica ad un piatto** completa di una serie di:

Dischi abrasivi, dischi di panno e paste diamantate per la levigatura e la lucidatura dei provini.

- **Microdurometro** completo di penetratori Vickers e Knoop.

Consente l'esecuzione di prove di microdurezza Vickers e Knoop. Le relative impronte possono essere mostrate agli allievi tramite il monitor collegato alla telecamera del microscopio metallografico.

- **Macchina universale per prove meccaniche** completa di:

Dispositivo di tracciatura dei grafici carichi-deformazione.(è sufficiente un modello da banco in grado di raggiungere carichi dell'ordine di 10-20 kN.

Consente l'esecuzione di varie prove di resistenza (trazione , compressione, flessione, taglio) su numerosi materiali.

2. ATTREZZATURE DI TIPO ARTIGIANALE OD UTILIZZO DI APPARECCHIATURE DI ALTRI CORSI:

Poiché la maggior parte delle prove sui materiali è effettuata su micro provini con caratteristiche peculiari può essere necessario ricorrere a tecniche artigianali per modificare macchine ed attrezzature acquistate per esigenze di altri corsi o comprate appositamente ma da adattare al nostro tipo prove.

Così ad esempio è possibile utilizzare una bilancia a sensibilità decimillesimale spesso in dotazione agli indirizzi chimici per prove di corrosività sui nostri materiali o addirittura per le stesse prove analizzare con spettroscopi le soluzioni ottenute ed atomizzate.

Oppure è possibile adattare una pressetta idraulica, aggiungendo un comparatore centesimale ed un manometro più sensibile per semplici prove di compressione statica.

Una normale macchina per trazione per essere utilizzata per i nostri provini dovrà subire operazioni di aggiustaggio per la modifica dei morsetti di presa del pezzo.

E' necessario ovviamente disporre anche delle seguenti attrezzature e sussidi didattici di base :

Banchi da lavoro per la realizzazione delle provette e dei manufatti da testare - Armadi per la conservazione delle attrezzature e del materiale di consumo - Computer - Stampante - Software applicativi , di simulazione , con possibilità di collegamento ad internet - Proiettore di diapositive - Lavagna luminosa - Videoregistratore collegabile al monitor ad alta risoluzione.

3. ATTREZZATURE OPZIONALI

Le tendenze di sviluppo della tecnologia odontotecnica e l'esigenza di sbocchi professionali alternativi spinge ad attrezzare il laboratorio con macchine tecnicamente più sofisticate come ad esempio:

- **fonditrici al Titanio**, in quanto questo materiale si sta affermando nel settore protesico non solo odontoiatrico.
- **sistema Cerec** collegato a sistemi CAD CAM per la lavorazione della ceramica con particolare riferimento agli intarsi.
- **attrezzature per elettrodeposizione** di Cu ed Ag.
- **sistema Auro-galvanico** per la costruzione diretta di cappette.

All. 1

ISOLA LABORATORI DI ESERCITAZIONI PRATICHE

SALA CERAMICHE E RESINE

□ VIDEO

<p>SCHERMO PER LAVAGNA LUMINOSA, EPISCOPIO E TV A CIRCUITO CHIUSO</p>	<p>ZONA PROGETTAZIONE, DIMOSTRAZIONE E CONTROLLO QUALITA'</p>
<p><input type="checkbox"/> VIDEO</p>	<p>SALA MODELLAZIONE E PREPARAZIONE FASI PROTESICHE</p>
	<p>SALA RIFINITURE</p>

<p>SALA O AREA GESSI, FUSIONI E LUCIDATURA</p>	
---	--

All. 1

SPECIFICHE DELLE APPARECCHIATURE DI SCIENZA DEI MATERIALI DENTALI

1) Stereomicroscopio ad ingrandimento variabile

Dotato di:

- a - testata trioculare;
- b - stativo a colonna;
- c - illuminatore coassiale a fibre ottiche, o altro idoneo illuminatore con possibilità di regolazione dell'intensità luminosa;
- d - fotocamera applicabile al tubo verticale della testata trioculare e relativo adattatore per l'esecuzione di macrografie;*
- e - telecamera applicabile al tubo verticale della testata trioculare;
- f - monitor ad alta risoluzione per il collegamento alla telecamera suddetta per l'osservazione contemporanea di più persone.

Le apparecchiature suddette consentono dimostrazioni a basso ingrandimento di particolari di protesi, di difetti di lavorazione, di precisioni conseguibili con varie lavorazioni ecc.

2) Microscopio metallografico

Dotato di:

a - testata trioculare con la possibilità di applicazione a quest'ultima della stessa telecamera e della stessa fotocamera di cui al punto precedente.

Questo microscopio consente l'osservazione ad elevati ingrandimenti di microstrutture e di difetti interni di materiali metallici, saldature, interfacce di accoppiamento tra materiali diversi (metallo-ceramica, metallo-resina) ecc.

3) Microdurometro

Completo di penetratori Vickers e Knoop.

Consente l'esecuzione di prove di microdurezza Vickers e Knoop. Le relative impronte possono essere mostrate agli allievi tramite il monitor collegato alla telecamera del microscopio metallografico.

4) Macchina universale per prove meccaniche

Completa di:

dispositivo di tracciatura dei grafici carichi-deformazione. (è sufficiente un modello da banco in grado di raggiungere carichi dell'ordine di 10-20 kN.

Consente l'esecuzione di varie prove di resistenza (trazione, compressione, flessione, taglio) su numerosi materiali.

INDIRIZZO OTTICO

PREMESSA

Il piano di studi dell'indirizzo del settore OTTICO consente la acquisizione della qualifica di operatore meccanico del settore ottico, al termine del corso triennale, e della maturità professionale per tecnico del settore ottico alla conclusione del ciclo di studi quinquennale.

Le competenze tecnico-professionali che gli allievi acquisiscono durante il corso degli studi sono pertanto da riferire a due livelli operativi.

Il primo livello consente di acquisire conoscenze e competenze relative alla predisposizione ed esecuzione di tutte le fasi di lavorazione necessarie al confezionamento degli occhiali, seguendo le indicazioni dell'ottico specialista.

Il secondo livello comporta la acquisizione di specifiche competenze che consentono l'esercizio di attività a contatto con l'utente e riguardano la determinazione dello stato refrattivo oculare, la scelta comparata del mezzo di correzione più adeguato e l'adattamento funzionale di tale mezzo sul viso e/o sugli occhi del soggetto (entro i limiti consentiti all'ottico dal testo unico delle arti ausiliarie delle professioni sanitarie).

Nell'ambito dell'esercizio della professione l'attività di laboratorio rappresenta un momento determinante per la realizzazione dei manufatti rispondenti alle esigenze dell'utente. In ambito scolastico invece i laboratori adempiono ad una funzione didattica necessaria per l'acquisizione di abilità operative e competenze professionali, sia di base che specifiche, caratterizzanti il profilo professionale del tecnico del settore e da esplicarsi sin dall'inizio della attività lavorativa.

L'attività di formazione prevista dal curriculum scolastico comporta una consistente preparazione culturale di base, soprattutto in ambito scientifico, sostenuta dalle esercitazioni nei laboratori (fisica, chimica, informatica) in cui si apprendono e consolidano le competenze fondamentali indispensabili per accedere ai laboratori di specializzazione.

Le esigenze delle varie realtà connesse con l'esercizio della attività professionale (laboratori artigianali, negozi, assistenza in studi professionali, ecc.) devono trovare riscontro operativo in una attività di laboratorio che consentano la conoscenza e l'utilizzo appropriato di tutta la strumentazione necessaria per l'esame delle capacità visive, per la correzione dei difetti e per la predisposizione degli strumenti e mezzi di correzione (lenti, occhiali, lenti a contatto). L'attività di laboratorio deve anche sviluppare creatività progettuale nella produzione dei manufatti, capacità di adattabilità nelle scelte e nell'uso della strumentazione, padronanza di comportamenti, soprattutto nei confronti dell'utente, flessibilità nell'arricchire le proprie competenze professionali di fronte alla innovazione tecnologica (strumentazione elettronica computerizzata).

L'attività di base svolta nei laboratori della scuola viene ampliata e integrata con opportuni tirocini e stages in laboratori artigianali, in comparti di produzione, in studi professionali per il rafforzamento delle capacità tecnico-professionali e per il conseguimento di solide competenze, sul piano esecutivo, organizzativo e decisionale, nell'esercizio della attività professionale.

In questo contesto di formazione sul campo gli allievi completano la loro preparazione acquisendo anche competenze che possono consentire lo sviluppo di una cultura autoimprenditoriale.

Le considerazioni fin qui svolte danno ragione delle scelte operate per la determinazione della consistenza strumentale dei laboratori del settore Ottico.

Di seguito si descrivono analiticamente gli standard inerenti la strumentazione di ciascun specifico laboratorio previsto nel piano di studi per il conseguimento del diploma di qualifica e di maturità professionale nel settore Ottico.

LABORATORIO DI OTTICA E OTTICA APPLICATA

Le esercitazioni di Laboratori di Ottica e Ottica Applicata riguardano lo sviluppo di conoscenze e di competenze relative alle metodologie e alle tecniche di utilizzazione pratica degli strumenti per le esperienze di ottica geometrica e ondulatoria (interferenza, diffrazione e polarizzazione), di fotometria, illuminologia e colorimetria. Le attività pratiche comportano anche l'uso degli strumenti per la determinazione delle caratteristiche del vetro ottico, delle lenti tradizionali e di quelle a contatto. Si acquisiscono anche competenze in relazione al funzionamento, taratura, manutenzione e piccole riparazioni dei vari strumenti ottici e per oftalmologia. Laser, olografia e fibre ottiche vengono studiati con opportune esperienze di laboratorio

LABORATORIO DI OTTICA E OTTICA APPLICATA

◆ **Arredi**

- ◇ Sedie e sgabelli in numero adeguato
- ◇ Tavoli per gli altri strumenti
- ◇ Tavolo/i stabili capace/i di accogliere il banco ottico ($\approx 1,5 \times 1,5$ m.)

◆ **Strumenti**

- ◇ Banco ottico con binario di lunghezza almeno 1-2 m. con appoggi regolabili
- ◇ Campioni di fibre ottiche
- ◇ Corredo fotografico
- ◇ Dispositivi per la verifica della diffrazione (ad esempio lastre forate, lamine a solchi) e dell'interferenza (ad esempio biprisma di Fresnel)
- ◇ Frontifocometro
- ◇ Laser (ad esempio HeNe di potenza medio bassa)
- ◇ Lenti filtranti di vario colore, a gradiente di densità fotocromatiche, a specchio, colorazione di superficie, laminata, in pasta
- ◇ Lenti sferiche, toriche, multifocali, asferiche; di tipo positivo e negativo, di vario potere, in numero proporzionale (1 ogni studente) per le esperienze di valutazione delle lenti oftalmiche.
- ◇ Microscopio
- ◇ Occhiali di protezione per laser HeNe
- ◇ Serie di filtri dei colori primari e grigi neutri (tipo Wratten o Lee), polarizzanti
- ◇ Sferometro o diottometro
- ◇ Specchi a trasmissione completa e di prima superficie (piano, concavo, convesso) a trasmissione parziale
- ◇ Supporto da banco ottico per lenti, specchi, prismi; è preferibile un sistema autocentrante per vari diametri
- ◇ Telescopio

◆ **Sussidi didattici**

- ◇ Computer con stampante o accesso a uno strumento
- ◇ Libri tecnici
- ◇ Manuali degli strumenti e per le esperienze
- ◇ Moduli per guidare gli studenti nelle esperienze
- ◇ Strumenti oftalmici anche non completamente funzionanti (almeno cheratometro, frontifocometro, schiascopio) che possano essere oggetto di smontaggio e studio

LABORATORIO DI LENTI OFTALMICHE

Le esercitazioni di Laboratorio di Lenti Oftalmiche comporta lo sviluppo di competenze relative al confezionamento di un occhiale sia con procedure manuali che con tecniche automatizzate. In particolare riguardano la conoscenza e l'utilizzo di strumentazione specifica (frontifocometro) e di attrezzature (mole, macchine per la costruzione delle lenti) nonché l'acquisizione delle modalità di montaggio delle lenti e del rilievo delle caratteristiche di un occhiale.

LABORATORIO DI LENTI OFTALMICHE

● **Arredi**

- Base in legno per lab. di ottica oftalmica
- Scrivania con cassetti

● **Strumenti**

- Centratore per lenti oftalmiche
- Dimatore
- Diottometro
- Frontifocometro a proiezione
- Frontifocometro oculare
- Lenti sferiche (organiche e minerali)

- Lenti toriche (organiche e minerali)
 - Mola a mano con due piste diamantate completa di pompa a circuito chiuso
 - Mola automatica
 - Montature occhiali in celluloide
 - Montature occhiali in metallo
 - Saldatore per montature in metallo
 - Taglierina per lenti
 - Tensioscopio
 - Ventiletta
 - Viti e cerniere per occhialeria
- **Sussidi didattici**
 - Lavagna a parete

LABORATORIO DI OPTOMETRIA, MISURE OFTALMICHE E CONTATTOLOGIA

Le esercitazioni di Laboratorio di Optometria e Misure Oftalmiche comportano lo sviluppo di conoscenze e competenze inerenti l'utilizzo della strumentazione necessaria per effettuare l'esame della vista con metodi soggettivi ed oggettivi ed individuare le relative correzioni. In particolare si fa riferimento ai test per la valutazione della acuità visiva, alla retinoscopia, alla oftalmometria, alla refrattometria ed alla visione binoculare. Parimenti, con l'impiego della relativa strumentazione, vengono sviluppate le tecniche inerenti l'analisi dell'aspetto funzionale della visione in ambiti non strettamente refrattivi, quali la biomicroscopia, la sensibilità al contrasto l'esame del campo visivo e del senso cromatico, la determinazione del tono.

Le esercitazioni di Contattologia sono indirizzate all'acquisizione di conoscenze e competenze relative alle metodologie ed alle tecniche di applicazione delle lenti a contatto nonché al rilevamento e controllo delle caratteristiche ottiche e geometriche delle lenti a contatto rigide e gas-permeabili.

LABORATORIO DI OPTOMETRIA, MISURE OFTALMICHE E CONTATTOLOGIA

◆ **Arredi**

- ◇ Armadio metallico (240 X 200 X 30)
- ◇ Banchi in legno con superficie non riflettente con dimensioni di circa 120 X 40 X 80
- ◇ Banco con specchio internamente illuminato per applicazioni di lenti a contatto
- ◇ Lavandino con acqua corrente
- ◇ Pareti divisorie mobili
- ◇ Poltroncine a quattro piedi con ruote a foglia larga
- ◇ Riuniti optometrici
- ◇ Riunito di refrazione
- ◇ Sgabelli a quattro piedi a foglia larga
- ◇ Sgabelli a tre piedi
- ◇ Tavolo porta strumenti ad elevazione manuale ed elettrica

◆ **Strumenti**

- ◇ Accessorio per l'esecuzione della riflessione speculare diffusa (Es. Tearscope)
- ◇ Ala di Maddox
- ◇ Apparecchio per l'ispezione e la misura di parametri di lenti morbide
- ◇ Apparecchio per l'ispezione e la misura di parametri di lenti rigide
- ◇ Apparecchio tipo RAF per la misura della distanza del punto prossimo
- ◇ Asetizzatore termico per lenti a contatto morbide
- ◇ Autoclave per sterilizzazione serie di lenti a contatto morbide
- ◇ Autorefrattometro
- ◇ Barra di filtri a densità neutra
- ◇ Biomicroscopio con obiettivo ad ingrandimenti variabili fino a 40 x
- ◇ Biomicroscopio con telecamera a circuito chiuso e monitor
- ◇ Biomicroscopio-lampada a fessura
- ◇ Cassetta di lenti oftalmiche di prova
- ◇ Cassetta di protesi oculari in resina

- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto ibride
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto monouso
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto morbide con matrice di punti colorata
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto morbide mini
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto morbide per uso protesico
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto morbide standard
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto morbide toriche
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto rigide a curva posteriore torica
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto rigide a periferia posteriore torica
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto rigide asferiche
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto rigide per cheratocono
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto rigide sferiche
- ◇ Cassetta di prova di lenti a contatto sclerali rigide
- ◇ Cheratoscopio a mano internamente illuminato
- ◇ Clip di prova
- ◇ Coloranti per lenti a contatto rigide e morbide
- ◇ Coloranti vitali per uso biologico
- ◇ Coppia cilindri crociati
- ◇ Croce di Maddox
- ◇ Doppio monocromatore assemblato per l'equalizzazione soggettiva del tono di colore della radiazione luminosa
- ◇ Filtri di Bangarter
- ◇ Forottero computerizzato
- ◇ Forottero meccanico
- ◇ Frontifocometro a proiezione
- ◇ Frontifocometro ad oculare
- ◇ Illuminante artificiale daylight
- ◇ Interpupillometro a coincidenza
- ◇ Lampada di Burton a luce di Wood
- ◇ Lenti asferiche blu-assorbenti per oftalmoscopia indiretta
- ◇ Lenti asferiche di + 60 e + 90 diottrie
- ◇ Luci di Worth
- ◇ Microscopio a contrasto di fase
- ◇ Microscopio speculare senza contatto
- ◇ Mire circolari ed esternamente illuminate per schermo tangente
- ◇ Occhi artificiali con base di appoggio per pratica oftalmoscopica
- ◇ Occhiali artificiali in resina per biomicroscopio
- ◇ Occhiali di prova per bambini
- ◇ Occhiali di prova tipo "Oculus" misura standard
- ◇ Occhio artificiale meccanico per schiascopia
- ◇ Oftalmometro con facilitazioni per la misura dell'eccentricità corneale
- ◇ Oftalmometro tipo Javal
- ◇ Oftalmometro tipo Sutcliffe
- ◇ Oftalmoscopio diretto monoculare
- ◇ Oftalmoscopio indiretto binoculare
- ◇ Oftalmoscopio indiretto monoculare
- ◇ Pacometro ottico o ad ultrasuoni
- ◇ Paletta oclusoria
- ◇ Patine di metallo o plastica piatte, convesse, a cono cavo e di spugna per unità per modifiche
- ◇ Patine diamantate per sgrossatura superfici di lenti a contatto rigide
- ◇ Pendolino binoculare per l'esame dell'equilibrio refrattivo binoculare
- ◇ Pendolino monoculare per l'esame dell'equilibrio refrattivo monoculare
- ◇ Penna luminosa
- ◇ Perimetro a cupola tipo Goldmann
- ◇ Perimetro automatico tipo Henson
- ◇ Polish per modifica lenti a contatto
- ◇ Prismi di Fresnell tipo Pres-On
- ◇ Prismi sciolti

- ◇ Proiettore di Ottotipi
- ◇ Raggiometro funzionante sul principio di Drjrsdale
- ◇ Refrattometro a mano per la misura del contenuto d'acqua di idrogel
- ◇ Regoli di prismi a base orizzontale e verticale tipo Berenz
- ◇ Regoli per schiascopia
- ◇ Retinografo
- ◇ Righelli da fissazione
- ◇ Righello a v per la misura del diametro totale di una lente rigida
- ◇ Schermo di Hess-Lancaster
- ◇ Schermo tangente
- ◇ Schiascopio a macchia elettrico con trasformatore per collegamento a rete
- ◇ Schiascopio a striscia a batteria
- ◇ Schiascopio a striscia elettrico con trasformatore per collegamento a rete
- ◇ Sinottoforo
- ◇ Software applicativo con test per l'esame del senso cromatico
- ◇ Specchio oftalmico per tavole optometriche invertite
- ◇ Spessimetro a punte arrotondate
- ◇ Stereoscopio Pigeon e Cantonett
- ◇ Stereoscopio bioptor
- ◇ Stereoscopio di Bradford
- ◇ Strumento per l'esame di laboratorio di campioni lacrimali
- ◇ Tavola a reticoli sinusoidale VCTS
- ◇ Tavola di Amsler
- ◇ Tavola optometrica a basso ed alto contrasto
- ◇ Tavola optometrica in video
- ◇ Tavola optometrica retroilluminata multifunzionale per lontano con caratteri invertiti
- ◇ Tavola optometrica retroilluminata multifunzionale per vicino
- ◇ Tavole City University
- ◇ Tavole per la valutazione dell'acuità visiva di Cardiff
- ◇ Tavole per la valutazione dello sguardo preferenziale tipo Teller
- ◇ Tavole pseudo isocromatiche
- ◇ Test di Fansworth-Munsell
- ◇ Test per la valutazione della disparità di fissazione tipo Mallet
- ◇ Tonometro senza contatto
- ◇ Topografo corneale a codice di colore
- ◇ Unità per modifiche dei parametri delle lenti a contatto
- ◇ Ventose per modifiche dei parametri di lenti a contatto
- ◇ Videorefrattometro
- ◇
- **Sussidi didattici**
 - Computer Pentium HD 500 Ram 8 comprensivo di monitor e stampante a colori
 - Fogli acetati e pennarelli per lavagna luminosa
 - Lavagna bianca da parete
 - Lavagna luminosa
 - Modello anatomico dell'occhio
 - Tavole anatomiche con sezioni, frontali dell'occhio e del fondo oculare
 - Tavole didattiche con soggetti contattologici

Nell'indirizzo moda l'innovazione del curriculum di studi richiede una solida preparazione culturale di base ed un uso sistematico dei laboratori o aule attrezzate dell'area comune (biblioteca, informatica, scienze, ecc.) per l'acquisizione dei prerequisiti indispensabili per accedere ai laboratori specialistici; è correlata, inoltre, alla nuova organizzazione del processo produttivo contraddistinto dalla introduzione delle nuove tecnologie e dalle scansioni della flessibilità, dei tempi e della pubblicità.

Nell'ambito della produzione i laboratori sono l'anima del processo produttivo, mentre nell'ambito scolastico i laboratori adempiono ad una funzione didattica di base di acquisizione di abilità operative e professionali. Viene demandato all'area di approfondimento del 3° anno di qualifica, alla terza area del biennio post qualifica e all'attività in azienda, il compito di una contingente formazione professionale in relazione alle esigenze del territorio.

Le esigenze della realtà produttiva di tipo artigianale e industriale devono, d'altronde, trovare riscontro operativo in una attività di laboratorio integrato, fondata sulla simulazione di reali processi produttivi, che sviluppi capacità di adattabilità ai diversi "stili" delle aziende, padronanza di comportamenti e flessibilità per eventuali passaggi a nuove figure professionali emergenti dalle necessità del mercato.

L'attività di base svolta nei laboratori scolastici viene ampliata e integrata nelle sedi di produzione con tirocini e stage per il conseguimento delle necessarie competenze, sia a livello artigianale sia a livello industriale al fine di acquisire una cultura autoimprenditoriale.

Il laboratorio sarà quindi concepito in modo polifunzionale e strutturato come sede di aree attrezzate con l'obiettivo di rendere più flessibile l'insegnamento, favorire l'apprendimento e la promozione culturale, sviluppare le competenze professionali e simulare l'intero sviluppo del ciclo produttivo.

AREA DELLA PROGETTAZIONE

In questa area sono previste le attrezzature per raggiungere gli obiettivi di sviluppare capacità di osservazione, di educare alla rappresentazione delle forme negli aspetti di bidimensionalità compositiva e tridimensionalità spaziale, di progettare qualsiasi prodotto previsto dalla figura professionale cui l'indirizzo prepara e di effettuare la simulazione di situazioni aziendali.

2	tavoli da disegno con piano inclinabile
4	
1	tavoli da modellismo
2	
1	lavagna a blocco
1	fotocopiatrice a colori
1	fotocopiatrice b/n
6	manichini snodabili
	(di puro riferimento, revisionabile secondo l'evoluzione del mercato)
1	computer di classe Pentium 600 –700
2	10 RAM 128 MB 2 RAM 256 MB
	Bus PCI
	Scheda grafica USVGA 1024x1280 con acceleratore grafico con 32 MB di memoria
	HD 10-20 GB
	FD 3" ½ da 1,44 MB
	CD-ROM 48X
	2 porte seriali veloci ed 1 parallela
	mouse o altro dispositivo di puntamento
	scheda sonora Sound Blaster o compatibile a 32 bit completa di casse cuffia e microfono
	monitor 20" digitale a bassa emissione
1	modem almeno ISDN
1	Digitalizzatore formato A00 completo di basamento basculante, software e accessori
1	scanner a colori formato A4
3	stampanti a colori formato A3/A4
1	plotter da confezione
1	Epidiascopio
1	macchina fotografica
1	Videoproiettore
1	televisore 28"
1	Videoregistratore

Le caratteristiche delle attrezzature sono indicative e vanno modificate in base alle tecnologie esistenti al momento della realizzazione del progetto.

Dovrà essere inoltre acquistato il seguente software nella versione più aggiornata:

- un programma di disegno generale CAD
- un programma per la variantatura di tessuti per l'elaborazione di figure e fotografie CAD
- un programma per la creazione di cartamodelli e prototipi CAM
- un programma per lo sviluppo taglie CAM
- un programma per il piazzamento CAM

Dovranno essere acquistate di ciascun programma tante licenze quante sono le macchine, utilizzando i listini education.

AREA DELLA PRODUZIONE

In questa area sono previste attrezzature di base per lo svolgimento di esercitazioni formative, sia di livello artigianale sia di livello industriale, per la realizzazione del prodotto moda; i settori emergenti potranno essere integrati, a seconda delle differenti realtà territoriali, da attrezzature specifiche .

In tal caso si potrà procedere ad acquisti mirati o preferibilmente alla stipula di convenzioni con le associazioni di categoria.

- 1 tavoli di appoggio
- 2
- 1 bancali di lavoro
- 2
- 4 portarotoli di tessuto
tavoli da taglio
- 1 stenditrice di tessuto a più strati
- 1 taglierina verticale
- 1 macchina segnafiletti

- macchine lineari
- macchine a 2 aghi
- macchine a tre aghi
- taglia e cucì
- Travettatrice
- attaccabottoni a pressione
- tavoli aspiranti per ferro a vapore
- 1 Compressore
- 1 pressa per adesivare e stirare
- 1 Ricamatrice

Per organizzare esercitazioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle capacità di analisi e riconoscimento delle caratteristiche dei materiali è necessario avere a disposizione:

- 1 microscopio stereoscopico bioculare da 7 a 45 ingrandimenti
- 1 microscopio monoculare ad alto potere risolutivo da 40 a 800 ingrandimenti
- 1 bilancia elettronica di portata 140 gr.
- 1 dinamometro per filati e materiali tessili *

- 1 torcmetro per filati *

* In alternativa all'acquisto, tali apparecchiature possono essere utilizzate nel corso degli stage aziendali.

AREA DELLA MULTIMEDIALITA'

Le aree della progettazione e della produzione sono supportate dall'area della multimedialità, da utilizzare sia per la fruizione interattiva di pacchetti formativi dell'area comune e di indirizzo, sia per la simulazione dei cicli di produzione.

Le relative attrezzature sono state quindi riportate nelle aree precedenti.

Tutte le attrezzature acquistate devono possedere gli opportuni marchi previsti dalle norme comunitarie.

Il 10% del finanziamento potrà essere utilizzato per l'adeguamento dei locali e degli impianti al fine di garantire:

- la polifunzionalità del laboratorio;
- il rispetto delle vigenti norme di sicurezza ed igiene del lavoro nazionali e comunitarie.

Si ricorda altresì che locali e attrezzature devono essere adeguatamente protette contro i furti.

SETTORE SERVIZI

STANDARD TECNOLOGICI DEL SETTORE AZIENDALE e TURISTICO

Le imprese che operano nel settore servizi devono utilizzare al meglio la tecnologia informatica e telematica e seguirne con molta attenzione l'evoluzione tecnologica, pena l'esclusione dal sistema.

I dati economici e statistici di tutti i paesi più evoluti ci documentano una globalizzazione del mercato e l'importanza dell'Information Communication Technology

La scuola deve predisporre gli strumenti perché i giovani possano usufruire di una offerta formativa adeguata alle esigenze del mondo dell'economia e dell'impresa.

Tenendo presente che nel settore informatico l'evoluzione delle attrezzature è in continua evoluzione si ricorda che le tipologie delle apparecchiature da acquistare e i criteri di scelta, pur mantenendo una certa validità nel breve periodo, richiedono una revisione periodica. Si esplicita, comunque, una configurazione tipo che alla data in cui queste note vengono scritte (giugno 2000) può rappresentare un buon compromesso prezzo/prestazioni per una stazione di lavoro multimediale:

- | | |
|---|-------------------|
| <input type="checkbox"/> Velocità del microprocessore | 600-650 Megahertz |
| <input type="checkbox"/> Dimensione della RAM | 64-128 Megabyte |
| <input type="checkbox"/> Dimensione dell'hard disk | 15-20 Gigabyte |
| <input type="checkbox"/> Velocità del DVD ROM | 8-10x |
| <input type="checkbox"/> Scheda grafica | 16-32 Megabyte |

Si rimanda al documento "Indicazioni per la scelta e organizzazione delle attrezzature multimediali", redatto dal *Servizio per l'informatizzazione* del Ministero della Pubblica Istruzione, per ulteriori informazioni e suggerimenti sulle scelte e gli aspetti funzionali delle apparecchiature informatiche.

L'IMPRESA FORMATIVA SIMULATA

Il progetto che realizza la rete nazionale delle imprese simulate ha bisogno di un adeguato supporto di dotazioni tecnologiche.

Pertanto occorre prevedere un sistema strutturato in tre ambienti:

1. **aula attrezzata**
2. **laboratorio di simulazione**
3. **centro di documentazione**

Descrizione funzionale degli ambienti:

- ✓ l'aula attrezzata è l'aula in cui si svolgono le lezioni giornaliere e deve essere munita di una postazione internet, stampante e armadio per archiviazione dei documenti; l'utilizzo della postazione trova giustificazione nell'esigenza di una comunicazione sistematica con la centrale di simulazione e con le altre IFS in rete, l'armadio archivio serve per conservare la singola documentazione cartacea della IFS. L'aula così attrezzata consente la gestione di lezioni con classi intere; il docente ha la possibilità di accompagnare le sue esposizioni con la proiezione di materiali di vario genere: slides, disegni, materiali reperiti da internet, CD ROM, films etc. E' anche possibile (anzi, più facile) adottare metodi interattivi che coinvolgano l'intera classe. Anche gli studenti saranno chiamati ad interagire con la postazione multimediale, coinvolti nelle presentazioni o semplicemente chiamati a esporre il loro lavoro;
- ✓ il **laboratorio di simulazione** deve essere un ambiente che riproduce in modo virtuale le funzioni aziendali; per quanto riguarda la dotazione informatica si prevedono almeno 10, 12 postazioni multimediali collegate in rete locale con accesso ad *internet* e una postazione di video-conferenza. La caratteristica di questa soluzione è consentire di svolgere il lavoro in gruppo modo da stabilire una forte e continua interazione, come le esercitazioni e lo studio per l'acquisizione di abilità di vario genere: scrittura, produzione di documenti, disegno, uso di software didattici e/o professionali interattivi. Nel laboratorio di simulazione oltre al lavoro ordinario di mantenimento della IFS dovrà nascere quella dimestichezza con il sistema telematico che sovrintende la rete delle IFS. Il sistema di video-conferenza dovrà permettere l'incontro virtuale tra le varie IFS e tra la IFS e le centrali di simulazione.
- ✓ il **centro di documentazione** sarà il luogo fisico dove catalogare in modo sistematico la documentazione prodotta dalle IFS, i sussidi, i pacchetti software multimediali utilizzati a sostegno dell'attività di simulazione, i testi e le raccolte bibliografiche che circolano all'interno della rete. Ciò permetterà di costituire una banca dati di tutto il materiale didattico utilizzato e le produzioni di ciascuna IFS. E' consigliabile attrezzare il centro di documentazione con una stazione di lavoro dedicata all'archiviazione/ricerca di dati.

Descrizione tecnica degli ambienti:

- **aula attrezzata.** Premesso che la configurazione della postazione di lavoro dovrà ricalcare lo standard delle apparecchiature informatiche diffuso dal *Servizio per l'informatizzazione* istituito presso il Ministero della Pubblica Istruzione, nell'aula attrezzata sarà prevista –almeno- una stazione di lavoro con il collegamento ad *internet*. La postazione multimediale dell'aula dovrà comprendere: una stazione multimediale con periferiche (è consigliata soprattutto una stampante); un sistema di proiezione per rendere visibile la schermata a tutta la classe; un sistema di diffusione del suono adatto all'aula; una linea telefonica per il collegamento: nel caso di molte aule di questo tipo è consigliabile una soluzione attraverso rete locale. Il software a corredo dovrà prevedere tutti gli applicativi necessari per svolgere le funzioni dell'azienda simulata. A completamento dell'arredamento dell'aula bisognerà prevedere un armadio per riporre la documentazione eventualmente prodotta (*e-mail*, testi da *internet* etc.) e uno schermo bianco riavvolgibile per le proiezioni a muro.
- **laboratorio di simulazione.** Anche in questo caso la configurazione delle apparecchiature informatiche dovrà rispettare gli standard fissati dal *Servizio per l'informatizzazione*. Per questa configurazione si può fare riferimento al progetto "1b" previsto dal *Programma di Sviluppo delle Tecnologie Didattiche*. Le stazioni multimediali saranno 10-12 con un certo numero di periferiche (stampanti, scanner etc) collegate in rete e con un accesso ad *internet* condiviso. E' consigliabile prevedere una postazione con configurazione più "robusta" da adibire a *server* di rete, in questo caso prevedere anche il software opportuno. La postazione di video conferenza dovrà necessariamente avere un accesso a linea ISDN. Il computer dedicato all'elaborazione delle immagini da e per la video conferenza può essere un portatile con una configurazione adeguata. La scelta del notebook può essere giustificata anche dalla versatilità della risorsa nel caso ci sia bisogno di portare i dati delle proprie IFS ad incontri e riunioni fuori dalla propria sede scolastica. Il luogo fisico adibito a laboratorio di simulazione dovrà possedere anche uno spazio dove poter svolgere le normali funzioni aziendali, riunioni, telefonate incontri con esperti, etc. Gli arredi e le suppellettili dei vari ambienti dovranno prevedere (in funzione degli ambienti) :
 - per il laboratorio informatico
 - Lavagna da parete
 - Schermo bianco per proiezione a muro
 - Poltroncine ergonomiche con rotelle (n. studenti+docenti)
 - Tavoli biposto (uno per ogni postazione+1 per docente)
 - Armadi a vetrina

- per il simulatore d'azienda
 - Tavoli/scrivania
 - Calcolatrici elettroniche da tavolo
 - Poltroncine ergonomiche con rotelle
 - Lavagna bianca a muro
 - Schermo bianco per proiezioni a muro
 - Armadi a vetrina
 - Apparecchio telefonico

➤ **centro di documentazione.** E' il luogo fisico dove viene raccolta la documentazione delle IFS della scuola. E' un ambiente analogo a quello della biblioteca, anzi sarebbe auspicabile che fosse collocata fisicamente vicino a questa, con la quale potrebbe condividere gli spazi di lavoro. La dotazione tecnica dovrebbe prevedere una postazione multimediale specializzata per alcuni tipi di servizi: stazione per l'edizione avanzata di testi, ipertesti, ricerca e all'archiviazione dei dati. La configurazione tecnica, sempre seguendo gli standard, dovrà essere orientata verso un sistema con grosse memorie di massa, lettore CD ROM veloce, masterizzatore, stampante laser e scanner con software OCR per l'acquisizione di testi. E' auspicabile, in presenza di una INTRANET di scuola che la postazione del centro di documentazione ne faccia parte, in modo da sfruttarne le opportunità di accesso ad *internet* e di permettere agli utenti delle classi o del lab. di simulazione di accedere ai documenti in essa presenti. Gli arredi e le suppellettili dell' ambiente dovranno prevedere:

- Tavolo/scrivania-
- Poltroncine ergonomiche con rotelle
- Armadi a vetrina
- Apparecchio telefonico

Tenendo presente che nel settore informatico l'evoluzione delle attrezzature è in continua evoluzione si ricorda che le tipologie delle apparecchiature da acquistare e i criteri di scelta, pur mantenendo una certa validità nel breve periodo, richiedono una revisione periodica. Si esplicita, comunque, una configurazione tipo che alla data in cui queste note vengono scritte (giugno 2000) può rappresentare un buon compromesso prezzo/prestazioni per una stazione di lavoro multimediale:

- Velocità del microprocessore 600-650 Megahertz
- Dimensione della RAM 64-128 Megabyte
- Dimensione dell'hard disk 15-20 Gigabyte
- Velocità del DVD ROM 8-10x
- Scheda grafica 16-32 Megabyte

Si rimanda al documento "Indicazioni per la scelta e organizzazione delle attrezzature multimediali", redatto dal *Servizio per l'informatizzazione* del Ministero della Pubblica Istruzione, per ulteriori informazioni e suggerimenti sulle scelte e gli aspetti funzionali delle apparecchiature informatiche.

Premessa

Il notevole incremento del fatturato delle aziende ricettive che crescono in complessità e si diversificano nei servizi offerti (villaggi turistici, case di riposo, beauty-farm) e l'investimento sempre maggiore in aziende ristorative che rispondono a nuovi ambiti di domanda, hanno generato una globale riprogettazione dei curricula scolastici e delle relative modalità attuative.

In particolare dovrà essere posta una maggiore attenzione:

- all'impiego generalizzato di strumenti informatici e telematici
- alla individuazione, al raggiungimento e al mantenimento di criteri di qualità;
- all'utilizzo di nuove tecnologie produttivo-conservative,
- all'uso di analisi chimico-biologiche sulle materie prime e sui prodotti,
- la progettazione nutrizionale e dietetica

finalizzati all'organizzazione ed alla gestione delle aziende, all'applicazione di procedure innovative per la realizzazione dei piatti, al controllo di qualità delle materie prime e dei prodotti, alla personalizzazione di proposte alimentari.

Le moderne aziende ricettivo-ristorative, anche se in modo differenziato rispetto alle diverse tipologie, si basano su alcune idee forti intorno alle quali si sviluppa l'immagine dell'azienda e l'organizzazione del lavoro:

- l'integrazione dei servizi in un unico sistema organico,
- la valorizzazione delle risorse umane,
- il raccordo con il territorio,
- la conoscenza dei bisogni delle diverse fasce di utenza,
- la definizione di standard produttivi,
- l'adozione di continui controlli a carattere igienico-sanitario.

Pertanto, anche se gli Istituti del settore hanno sempre operato come aziende produttive, occorre ampliare, aggiornandolo, il repertorio delle aziende da riprodurre nella progettazione e nell'effettuazione dell'attività didattica, al fine di realizzare simulazioni realmente aggiornate rispetto alle aree produttive di riferimento.

Di conseguenza, i laboratori necessari dovranno avere requisiti di massima flessibilità nonché di compatibilità reciproca, per potersi assemblare riproducendo, di volta in volta, l'assetto organizzativo e produttivo della tipologia di azienda in esame.

Esempi di simulazione:

- Azienda di ristorazione collettiva: si ricollegono il laboratorio professionale di cucina con il laboratorio di scienza degli alimenti
- Azienda di banqueting: si ricollegono il laboratorio di sala con il laboratorio professionale di cucina
- Villaggio turistico: si ricollegono il laboratorio di ricevimento con il laboratorio professionale di cucina
- Aziende alberghiere di livello medio e alto: si ricollegono con il laboratorio di ricevimento, il laboratorio professionale di cucina e il laboratorio di sala e bar.

In tutte le situazioni produttive descritte occorre sempre tener conto che gli allievi, non solo devono operare correttamente rispetto alla tipologia dell'azienda in esame, ma devono anche acquisire contemporaneamente ulteriori elementi di conoscenza inerenti gli aspetti amministrativi, gli aspetti igienico-sanitari e nutrizionali, attraverso attività formative progettate e realizzate in laboratori prefigurati per consentire il raggiungimento degli obiettivi relativi.

NUOVA STRUTTURA DEI LABORATORI

Alcune considerazioni preliminari

Le simulazioni progettate congiuntamente dai docenti che operano nei diversi laboratori non possono essere effettuate in un unico spazio, non solo per ragioni di inopportunità ambientale (strumenti sensibili non possono essere collocati in ambienti con sbalzi di calore e produzione di fumi), ma soprattutto perché la coesistenza di certe operatività nello stesso ambiente non viene attuata nelle realtà produttive. Con la realizzazione di collegamenti in rete locale che, in tempo reale, veicolino l'informazione e la memorizzazione di dati e di procedure tra i diversi laboratori, il magazzino e l'economato, la contiguità può essere comunque pienamente garantita.

Attualmente il settore sta vivendo il graduale passaggio da una gestione "per eccezioni" ad una gestione "per regole", intendendo con questo termine che l'erogazione dei servizi da destrutturata e discontinua, evolve invece verso un piano strutturale a gestione informatica: un passaggio, se vogliamo, simile a quello che si ebbe nella transizione da una logica "intuitiva" ad una logica formale.

Nel nuovo assetto, le attrezzature già in dotazione agli istituti possono essere interamente utilizzate integrandole con attrezzature tecnologicamente avanzate.

Anche se nel documento viene privilegiata l'analisi dell'attività di simulazione aziendale, resta fondamentale il parallelo conseguimento degli obiettivi di formazione professionale che si sviluppa lungo tutto il percorso scolastico dell'allievo.

Proposte di realizzazione

Per rendere esplicite le proposte sui laboratori che verranno successivamente illustrati in dettaglio, si devono premettere alcuni chiarimenti circa le finalità formative sottese alle proposte stesse.

- Il primo biennio è finalizzato a fare acquisire competenze di base, sia all'orientamento alla scelta del corso di qualifica (III anno) che a fornire i prerequisiti indispensabili all'attivazione, durante il terzo anno, di progetti formativi per la simulazione d'azienda. (Aula-laboratorio di cucina per le competenze di soglia).

- I corsi di qualifica di operatore dei servizi di ricevimento e di operatore ai servizi di ristorazione settore sala-bar mantengono la stessa configurazione di laboratorio anche nel IV e il V anno di postqualifica anche se le finalità formative mutano dal III anno. (Laboratori di performance professionale).

- Dal III fino al V anno, per il settore di cucina, è necessario allestire un laboratorio ad isole di lavoro per le diverse attività operative, al fine di consentire la riproduzione di modalità adottate nelle realtà produttive. (Laboratorio di performance professionale).

- La realizzazione di un laboratorio per il controllo di qualità (alimenti, bevande e prodotti dietetici), per le tecnologie alimentari e per la progettazione dietetico-nutrizionale, consentirebbe di raggiungere gli obiettivi di cultura tecnologica e igienico-sanitaria ormai costantemente perseguiti dalle aziende di settore. L'insegnamento di Scienza degli alimenti contiene già, nel quadro orario, momenti di compresenza con i laboratori della ristorazione che verrebbero così pienamente realizzati.

Il quadro sintetico collega la tipologia di laboratorio con l'anno in corso.

Tipo di laboratorio	Area delle competenze di base		Area della simulazione aziendale		
	I [^]	II [^]	III [^]	IV [^]	V [^]
Lab. cucina			x	x	x
Lab. Sala e Bar			x	x	x
Lab. Ricevimento	x	x	x	x	x
Lab. Scienza alimenti	x	x	x	x	x
Aula lab. Cucina	x	x			
Aula lab. Sala	x	x			

- nota: tutti i laboratori sono collegati in rete anche con il magazzino e l'economato.

Pertanto, per la realizzazione di simulazioni aziendali si devono prevedere diversi laboratori:

- **Tipo n.1 e Tipo n.2 laboratori di ristorazione (sub-area della produzione e sub-area della distribuzione pasti):** consentono di realizzare servizi differenziati rispetto alla tipologia d'azienda (ristorazione d'albergo, di comunità, dietetica, ristorazione collettiva, catering, banchetti e ricevimenti, villaggi, navi, ecc.). In essi devono essere presenti gli impianti attualmente in uso presso le aziende di ristorazione (produzione pasti), nelle quali sono collocate, oltre alle attrezzature tradizionali, anche gli impianti innovativi (abbattitore di temperatura, forni trivalenti, cottura sottovuoto, ecc.).

Per simulare le aziende di distribuzione pasti sono sufficienti le attrezzature già esistenti, integrate da attrezzature informatiche per la "commande", collegando così cucina e magazzino. Il bar diventa importante nel III° anno di qualifica.

- **Tipo n.3 Laboratorio di ricevimento:** E' finalizzato all'organizzazione dei servizi rispetto alle tipologie di azienda ed alle caratteristiche dell'utenza. Esso è dotato dell'attrezzatura attualmente collocata in questo settore

operativo (bancone di front-desk e aula-laboratorio di back-office, centralino telefonico, telefax, videotel, collegamenti Internet, ecc.) oltre ad essere collegato con un'aula informatica che consente l'invio e la ricezione delle informazioni con i diversi reparti produttivi ed operativi. E' inoltre finalizzato alla redazione del consuntivo dei servizi offerti, che consente l'analisi, in chiave decisionale, dei risultati di gestione, per ottenere dati indispensabili alla progettazione di attività successive. E' infine collegato in rete con fornitori e aziende di servizio esterne, al fine di adeguare le attività formative alle innovazioni di volta in volta adottate dalle realtà produttive.

- **Tipo n.4 Laboratorio di scienza degli alimenti (progettazione dietetico, nutrizionale, e di controllo della qualità):** verrà utilizzato per la progettazione di piatti e menu sulla base della tipologia di clientela, oltre che per definire terapie alimentari personalizzate (che tengano conto dei fattori individuali - età, sesso, patologie e delle preferenze organolettiche dell'individuo); verrà utilizzato anche per selezionare i controlli necessari sulle caratteristiche merceologiche ed igienico-sanitarie di alimenti e bevande, individuando eventuali frodi nelle materie prime o alterazioni nocive nelle successive trasformazioni. Sono necessarie attrezzature per effettuare analisi chimiche e biologiche non solo sulle diverse sostanze da controllare ma anche sui prodotti risultanti dall'impiego delle tecnologie alimentari tradizionali ed innovative (processi di lavorazione e conservazione, cottura, confezionamento, congelamento, liofilizzazione, sotto vuoto, cottura continua ecc.).

Inoltre, l'allestimento di uno spazio informatizzato consente di attivare numerose esercitazioni (progettazione alimentare, acquisizione in apposita banca dati di informazioni di diverso tipo: dalle esperienze alimentari del singolo studente ai risultati delle ricerche operate di intesa con i laboratori di cucina e sala).

- **Tipo n.5 e Tipo n.6 aula e laboratorio di ristorazione:** si compone di un'aula dimostrativa nella quale è presente una gradinata e uno specchio inclinato posizionato al di sopra del blocco di lavoro del docente. In essa il docente stesso illustrerà la corretta esecuzione delle manipolazioni e le modalità da rispettare per evitare infortuni ed inadeguato rispetto delle norme igieniche.

Il laboratorio di cucina sarà costituito da monoblocchi, ciascuno corrispondente ad un posto di lavoro per allievo, dovrà contenere inoltre alcune attrezzature comuni (esempio: forni a convezione, a bassa densità di calore, a vapore, oltre ad un microonde tradizionale, ecc.).

L'aula-laboratorio di sala dovrà prevedere un "open-bar" per l'esercitazione di breakfast e di coffee-break.

Collegamento in rete dei laboratori

(di puro riferimento, revisionabile secondo l'evoluzione del mercato)

a) Postazione docente

PC PENTIUM 600-700 Mhz video 19" colore

HD 15-20 GB

RAM 256 MB

Scheda grafica 32 MB Ram

Scheda Sound Blaster

Scheda di rete (ethernet) per rete locale

lettore CD ROM a 48x

DVD ROM 8-10x

Stampante a colori

Scanner a colori con relativi hardware e software per l'acquisizione di immagini

Altoparlanti preamplificati

Modem

b) Postazione allievo

PC PENTIUM 600-700 Mhz video 15-17" colore

HD 10-20 GB

RAM 256 MB

Scheda grafica 32 MB Ram

Scheda Audio

Cuffie audio con decoder in numero adeguato agli allievi che usufruiscono della postazione

Stampante B/N

Scheda di rete locale

Per tutti i laboratori sono necessari (da acquistare una sola volta):

- software di rete

- videoscrittura

- foglio elettronico

- database comprensivo di posta elettronica

- grafica
- ambiente authoring multimediale

oltre a software specifici, come ad es.:

- software di calcolo nutrizionale
- software di gestione delle presenze, ecc.
- software di progettazione delle ricette
- ecc.

Ulteriori opzioni di utilizzo delle dotazioni informatiche

La configurazione consentirà il collegamento con le aziende esterne al fine di incrementare la comunicazione tra singolo istituto e singola azienda per sostenere così l'attività simulativa.

Permetterà di fare didattica anche attraverso l'utilizzo di pacchetti multimediali accrescendo l'efficacia formativa delle attività d'aula e di quelle compensative individualizzate per i singoli allievi.

Consentirà inoltre l'attività di aggiornamento a distanza sui materiali di volta in volta preparati per la formazione in servizio dei docenti.

Infine la nuova strutturazione faciliterà il controllo interno ed esterno degli esiti formativi in rapporto agli obiettivi di insegnamento.

La strumentazione informatica è compatibile con un eventuale futuro collegamento telematico.

SERVIZI SOCIALI

La necessità di introdurre le nuove tecnologie nel settore formativo dei servizi alle persone e più generalmente nei servizi sociali è dovuto alla generale acquisizione che anche in questo settore siano cambiate le competenze necessarie che gli operatori devono acquisire in rapporto all'introduzione di moderni sistemi di comunicazione ed informazione in corrispondenza dei cambiamenti registrati nel mercato del lavoro.

Gli strumenti elettronici e tecnologici avanzati potenzieranno enormemente le possibilità di comunicazione, e quindi di informazione. Se si considera che nella società post-industriale la produzione e l'offerta dei servizi è di primaria importanza, un intervento formativo che consenta di superare il gap tecnologico che fino ad oggi ha limitato le potenzialità di sviluppo del settore Servizi Sociali, si presenta come elemento strategico per l'elevazione sia del livello culturale che della preparazione professionale degli studenti.

OBIETTIVI.

Due sono i versanti: Comunicazione e Informazione.

Il primo obiettivo è di fornire ai giovani una conoscenza approfondita e "familiare" i mezzi multimediali, sempre più utilizzati nella comunicazione di massa, per gestire l'interfaccia tra l'utente e il sistema dei servizi sociali o per comunicare con altri operatori, fornendo e ricevendo informazione.

Per quanto riguarda l'informazione, si intende:

- promuovere e potenziare le conoscenze e le capacità culturali atte a "costruire" un'informazione articolata e corretta;
- sviluppare le interconnessioni necessarie alla gestione dell'informazione e delle tecniche relazionali per via telematica; in particolare, l'apprendimento sarà rivolto all'utilizzo contemporaneo di testi, grafica, immagini e suoni, importandoli anche dall'esterno ed inserendoli su CD ROM;
- stimolare l'osservazione degli eventi e delle situazioni comportamentali con l'acquisizione di tecniche avanzate di ripresa con la telecamera; trasferire le esperienze e le indagini in forma documentale su Cd Rom.

Le discipline interessate saranno, in area comune: Italiano, Storia, Matematica, Lingua straniera, Scienze, Diritto. Saranno utilizzati anche materiali didattici multimediali prodotti dalla Direzione Generale Istruzione Professionale e altri selezionati da ricerche su reti telematiche.

Il nuovo laboratorio nella parte video, sarà utilizzato da Educazione fisica per l'analisi e la correzione degli esercizi sportivi e, nella parte di rilevazione, per registrare dati in ingresso, in itinere e finali di ciascun allievo.

In area di indirizzo: Psicologia, Diritto, Metodologie operative, Musica, Disegno, Cultura medico-sanitaria e organizzazione. Il laboratorio sarà utilizzato sia per produrre modelli di prestazioni sia come strumento globale di simulazione professionale.

Il laboratorio sarà particolarmente utile ai portatori di handicap i quali, con l'implementazione del programma informatico "Cigno", saranno in grado di produrre nuovi pacchetti multimediali.

L'area di approfondimento potrà concentrarsi sullo svolgimento di compiti connessi alla realtà lavorativa e della new economy sulla preparazione dello stage, disponendo il laboratorio di quegli elementi multimediali che caratterizzeranno l'inserimento dei giovani nel mondo professionale.

Con l'uso del laboratorio, gli studenti potranno infine elaborare e stendere la tesina finale prevista per l'esame di maturità.

STRUMENTAZIONE :

(di puro riferimento, revisionabili secondo l'evoluzione del mercato)

COMPUTER PENTIUM 600-700 MHZ

RAM 256 MB

HD 15-20 GigaByte

Scheda Grafica 32 MB

CD ROM 48x

DVD ROM 8-10x

Vido colore 17" Rete Lan

Scheda audio standard

Scheda video per acquisizione immagini con uscita per VCR

Masterizzatore esterno per CD, caratteristiche tecniche:

Interfaccia SCSI, Buffer da 1,2 MB, Transfer rate 1.0 Mb sec.

Standard supportati: CD-ROM + CD-DA, Photo CD, ROM-XA

Software per Windows incluso.

Telecamera 4/5 professionale

Video Recorder multistandard

Sintetizzatore

Centralina mixer

Modem / Fax

Scanner a colori

Stampanti colore.

Laboratori ed aule per l'indirizzo Pubblicità.

La formazione professionale degli operatori e tecnici per il comparto produttivo della comunicazione visiva - a stampa e in video - deve confrontarsi, a partire da una mirata e coerente formazione culturale di base, con il processo di innovazione tecnologica ormai totalmente diffuso nello specifico settore.

La produzione grafico-visiva, dall'ideazione alla realizzazione, trova nel supporto informatico e nel software professionale la strumentazione fondamentale per l'operatività.

Pertanto nel corso di nuovo ordinamento, per l'indirizzo grafico pubblicitario, la possibilità per gli alunni di apprendere ed esercitarsi nel concreto dell'attività laboratoriale risulta essenziale perché il conoscere ed il saper fare progrediscono, coniugandosi reciprocamente.

Obiettivi principali della didattica laboratoriale, in ordine di gradualità al termine del triennio di qualifica e del successivo biennio integrato, sono:

- approccio sistematico e graduale all'uso dell'elaboratore ed ai linguaggi di programmazione;
- conoscenza delle possibilità realizzative, nel settore grafico, del computer rispetto alla produzione di tipo manuale-artigianale;
- buona padronanza nell'utilizzo di programmi di wordprocessing sia in PC che MAC;
- buona padronanza nell'utilizzo di programmi di draw e paint;
- conoscenza ed uso consapevole dei principali programmi di desk top publishing;
- saper gestire, con adeguate capacità, una postazione di lavoro con un completo sistema di periferiche (scanner, stampanti in b/n e colore, ecc.);
- conoscenza ed uso consapevole dei principali software per il trattamento delle immagini;
- saper inserirsi ed autonomamente gestire la realizzazione di semplici stampati con l'uso del computer, sia per il trattamento testi che delle immagini;
- capacità di realizzare e trattare immagini fotografiche con le necessarie conoscenze di ripresa e stampa di tipo tradizionale e digitale;
- utilizzo e gestione di stazioni multimediali e software dedicati per la produzione videografica, audiovideo e interattiva.

La diffusione delle reti e la globalizzazione della comunicazione, e visiva e multimediale, la necessità di introdurre nella didattica di tutte le discipline nuove metodologie e strategie di insegnamento/apprendimento fanno ritenere anche indispensabile la costituzione di adeguati laboratori multimediali; essi, integrandosi con alcune tipologie di insegnamento tradizionale o, in taluni casi, sostituendosi ad esse, fanno intravedere positivi risvolti formativi anche in funzione di mirati inserimenti nel mondo produttivo dei new media e dell'interattività.

Le aule speciali previste sono degli spazi di lavoro integrati in cui l'allievo ed il docente abbiano la possibilità di consultare ed utilizzare, in modo coordinato, tutta una serie di materiali ed attrezzature nel processo di produzione di materiali per la comunicazione visiva e pubblicitaria e tali da consentire la simulazione di un intero ciclo progettuale, dall'ideazione alla realizzazione.

Si prevedono i seguenti laboratori standard e aule speciali per le esercitazioni da effettuarsi nella didattica delle discipline dell'area di indirizzo:

- **Laboratorio di computergrafica Mod.A**
- **Laboratorio di computergrafica Mod. B**
- **Laboratorio di fotografia**
- **Laboratorio di stampa**
- **Aula speciale di disegno professionale e disegno grafico**
- **Aula speciale di progettazione grafica**

Inoltre per tutte le discipline, sia di formazione generale che di indirizzo:

Laboratorio visivo multimediale, comune a tutte le discipline, da utilizzare sin dal primo anno di corso (durante il primo anno sarà soprattutto il docente di informatica ad avviare l'alunno all'utilizzo consapevole dell'elaboratore elettronico).

- **Laboratorio di computergrafica MOD. A**

E' un laboratorio di primo livello, utilizzabile nel triennio di qualifica sia per le esercitazioni di Disegno grafico che per le altre discipline di indirizzo ma è altresì funzionale per esercitazioni di altri corsi di diverso indirizzo presenti nella scuola.

attrezzature:

(di puro riferimento, revisionabili secondo l'evoluzione del mercato)

1. 20 macchine *tipo 1* dotate di processore Pentium o Power pc di fascia medio - alta tra quelli in commercio al momento dell'acquisto-Hd minimo 15 Gigabyte - Memoria Ram minimo 128/256 Mb - scheda grafica 32 Mb - scheda video minimo migliaia di colori-Cd rom 48 velocità - DVD Rom 8-10X - scheda audio-monitor audio - video minimo 17 pollici - scheda rete Ethernet.

2. 1 macchina *tipo 2* dotata di processore di fascia alta tra quelli in commercio al momento dell'acquisto-2 HD minimo 20 Gigabyte - Memoria RAM minimo 256 Mb -scheda video milioni di colori- Cd rom 48X - scheda audio-monitor audio video minimo 19 pollici-scheda rete Ethernet. Si consiglia la presenza di lettori multimediali scsi esterni e Hd removibili magneto-ottici, utili sia per il trasporto che per il backup dei dati.
3. 1 stampante laser 600 dpi A3 collegata in rete.
4. 20 stampanti BN/colore (una per ogni postazione di lavoro) oppure 1 stampante laser A4 ogni due postazioni di lavoro.
5. 1 scanner a colori A3/A4 collegato in rete
6. 1 display o proiettore a cristalli liquidi collegato alla postazione di tipo 2.

Questo laboratorio è utilizzabile e configurabile anche per altri indirizzi presenti nello stesso istituto e pienamente funzionale alle esercitazioni delle discipline di indirizzo del triennio di qualifica.

- **Laboratorio di computergrafica MOD. B**

L'alunno dovrà essere in grado di sapere gradualmente padroneggiare i programmi di word processing, di draw e paint, desk top publishing e, nell'area di specializzazione, 3D e animation.

Egli deve accedere al laboratorio già con un layout approvato dal docente e, nelle classi finali, deve saper produrre un artwork pronto per la stampa.

E' necessario inoltre che l'alunno sappia muoversi in diversi ambienti operativi; questo porta a consigliare la presenza, all'interno del laboratorio B, di entrambi i sistemi più diffusi (Macintosh e Windows). Solo in tal modo lo studente potrà rendersi conto delle potenzialità dei due ambienti e imparare a lavorare con files diversi.

attrezzature:

1. 20 macchine *tipo 2* dotate di processore Pentium o Power PC di fascia alta-2 HD minimo 20 Gigabyte- Memoria RAM minimo 128 mb-scheda video milioni di colori-cd rom 48 velocità-monitor minimo 17 pollici-scheda rete Ethernet-Hd removibile magneto-ottico da 100/200 Mb, necessario per l'archiviazione ed il trasferimento dei dati di una classe o di più classi.
2. 1 macchina *tipo 3* dotata di processore Pentium o Power PC di fascia alta-2 HD minimo 20 Gigabyte- Memoria RAM minimo 256 Mb-scheda video milioni di colori-monitor minimo 17 pollici-scheda rete Ethernet-Lettore multimediali- removibile magneto-ottico da 1 Gb, necessario per l'archiviazione ed il trasferimento dei dati di una o più classi.
3. 2 macchine di tipo 2 ma con ambiente operativo diverso, con software e schede di rete.
4. 1 scanner a colori A3 collegato in rete
5. 1 stampante laser a colori A4/A3 collegata in rete
6. 1 stampante laser B/N A4/A3 collegata in rete
7. 10 stampanti a colori a getto di inchiostro con switch (una ogni due postazioni di lavoro) oppure 3 stampanti a colori a getto di inchiostro collegate in rete.

- **Laboratorio di fotografia: ripresa, sviluppo e stampa**

La didattica della materia deve essere funzionale al profilo dell'indirizzo pertanto la ripresa, lo sviluppo e la stampa fotografica devono servire a mettere in grado l'alunno di appropriarsi dei concetti di messa a fuoco, luce, sensibilità, retinatura, stampa al tratto e a mezzatinta, selezione dei colori, ecc. e di utilizzare con cognizione di causa software per trattamento immagini.

L'alunno come futuro grafico deve essere inoltre in grado di conoscere approfonditamente la fotografia in maniera tale che nella pratica professionale possa rivolgersi ai fotografi professionisti con competenza dando le giuste indicazioni per ottenere il prodotto voluto.

Nell'ambito della materia l'alunno studierà anche la ripresa televisiva e dovrà essere in grado di progettare semplici sigle con un minimo di effetti in 3D e in animazione (ciò in area di specializzazione, quarto e quinto anno).

Il laboratorio dovrà essere inoltre in grado di rendere l'Istituto autonomo nella produzione di video e di archivi grafici e fotografici.

attrezzature:

1. camere fotografiche per interni ed esterni con relative estensioni anche per la fotografia in still life (banco ottico)
2. ingranditore fotografico e relative attrezzature
3. computer adeguatamente attrezzato per trattamento immagini con monitor 19" ad alta definizione
4. scanner per pellicola fotografica

5. convertitore computer/pellicola
6. stampante a sublimazione bianco e nero e colore
7. schede di conversione di segnale video in digitale e relativa compressione su Hd.
8. tavolo luminoso
9. video registratore digitale
10. telecamera digitale
11. taglierina

- **Laboratorio di stampa**

Il laboratorio di stampa è il cuore del corso, dovrebbe essere attrezzato sia in funzione strettamente didattica (teoria e pratica della stampa e quindi acquisizione dei concetti di matrice, messa a registro, stampa a tratto e a mezzatinta, selezione dei colori, ecc. e relative abilità operative) che in funzione di produzione (fotocopie per la didattica e piccole tirature di stampa per la funzionalità dell'Istituto).

Il laboratorio di stampa sostituisce i laboratori di serigrafia e di fotocopiatrice e, per la sua gestione, dovrebbe avere uno o due collaboratori tecnici competenti nelle tecniche di stampa.

Il laboratorio funzionerà quindi come "banco" per vere e proprie lezioni programmate dal docente con l'ausilio del collaboratore e come "tipografia" del corso per la produzione di copie e tirature.

Le attrezzature per la stampa serigrafica, se esistenti, saranno mantenute e utilizzate; nel caso di costituzione ex novo di un laboratorio di stampa, si preferirà invece un'attrezzatura in fotolito.

attrezzature:

1. 3 fotocopiatori in b/n con ottima ottica, possibilità di ingrandimento e riduzione a zoom.
2. 1 fotocopiatore a colori
3. minioffset, sistema di stampa in fotolito, formato minimo A4
4. taglierina

- **Aula speciale di disegno professionale e disegno grafico**

L'assoluta complementarietà delle due materie permette di disporre di aule con identiche attrezzature. Il numero ideale di aule speciali dovrebbe permettere a tutte le classi, con un attento studio dell'orario, di operare sempre in laboratorio o in aula speciale.

attrezzature:

tavoli luminosi
 tavoli da disegno
 lavello
 taglierina
 fotocopiatore

Comune a disegno grafico, tecnica pubblicitaria, pianificazione e, per particolari lavori e solo in fase propedeutica, a disegno professionale, ha la funzione di non occupare inutilmente i laboratori e le altre aule speciali e al tempo stesso di fornire tutti gli strumenti necessari al docente e agli studenti per impostare il lavoro (dalla lezione frontale alla messa a fuoco della strategia comunicativa) e progettare fino alla prima fase di layout.

- **Aula speciale di progettazione grafica**

L'aula di progettazione grafica è un misto di biblioteca di corso, laboratorio di grafica e laboratorio della visione. Permetterà al docente di impostare il lavoro mostrando diapositive, riviste, libri, elaborati e agli alunni di documentarsi opportunamente e di procedere alla prima fase progettuale.

Anche qui è utile la presenza di un collaboratore tecnico per la cura delle attrezzature e l'ausilio tecnico al docente durante l'attività didattica.

attrezzature:

1. armadi e scaffalature per riviste, libri, manuali
2. fotocopiatore b/n
3. computer PC con Cd Rom
4. computer MAC con Cd
5. stampante laser o a getto b/n
6. taglierina
7. proiettore diapositive
8. lavagna luminosa
9. episcopio
10. tavoli luminosi
11. tavoli centrali per progettazioni

- **Laboratorio visivo multimediale**

comune a tutte le classi e a tutte le discipline deve permettere lezioni con utilizzo di tutti i media, dovrebbe avere la capienza necessaria ad accogliere più classi anche per lezioni ed incontri comuni.

attrezzature:

1. computer PC
2. maxischermo: videobim o display collegato
3. scanner in piano
4. stampante laser b/n
5. stampante a getto b/n e colori
6. videoregistratore
7. proiettore per diapositive
8. lavagna luminosa
9. episcopio
10. fotocopiatore

SETTORE MARITTIMO

- **Operatore del mare**

2. I locali

Le attività pratiche, se sono viste non solo come paradigma di verifica della teoria, ma anche come rappresentazioni concrete di conoscenze, di procedure e di tecniche, da acquisire attraverso l'adozione della metodologia sperimentale, necessitano di grandi spazi operativi. Ambienti che non possono ridursi ad aule genericamente arredate soltanto di lavagna, banchi e cattedra, fosse anche quest'ultima un banco di lavoro attrezzato per lo svolgimento di esperienze dimostrative. A titolo esemplificativo, la configurazione degli ambienti di lavoro potrebbe essere rappresentata, da:

1. Un **Laboratorio di Nautica**, comprensivo: degli strumenti tradizionali, elettronici ed informatici, per l'insegnamento ed il controllo della traiettoria; dei documenti e delle pubblicazioni specialistiche; dei tavoli e degli attrezzi per il carteggio; del sistema radar A.R.P.A.; del G.M.D.S.S. (Global Maritime Distress and Safety System); degli strumenti di meteorologia nautica; dei mezzi individuali e collettivi per il salvataggio.
2. Un **Laboratorio di Macchine marine**, attrezzato con: un sistema di propulsione provvisto di motore Diesel; le apparecchiature elementari di oleodinamica e pneumatica; i modelli dei sistemi tecnici più in uso, quali quelli impiegati per la depurazione dei liquami, l'incenerimento dei rifiuti, la produzione di acqua distillata, la chiusura stagna di compartimenti, l'antincendio.
3. Un **Laboratorio di Ecologia, pesca ed acquacoltura**, arredato di banchi, cappe, armadi, tavoli per bilance, e munito di uno spazio da adibire al lavaggio del materiale di recupero ed alla sterilizzazione, comprendente autoclave, stufa a secco, lava pipette automatico. Il locale dev'essere sufficientemente ampio da ospitare vasche ed annessi sistemi tecnologici per l'allevamento e la riproduzione dei pesci, microscopi, bilance analitiche e tecniche, pHmetri, conducimetri, spettrofotometri, rifrattometri, densimetri, ecc. Le stazioni di analisi sono a struttura informatizzata, allo scopo di poter leggere e monitorare istantaneamente i dati significativi, relativi ad esperienze studiate e programmate, ed elaborare le informazioni in forma dialogica con la macchina.
4. Un'**imbarcazione**, auspicabilmente una **lancia di salvataggio**, idonea allo svolgimento di tutte le esercitazioni nautiche valide per l'accesso ai titoli professionali specificati nel profilo dell'Operatore del Mare.
5. Un'**aula multimediale**, collegata con INTERNET, con la possibilità per il docente di accompagnare le sue esposizioni con la proiezione di materiale di vario genere, quali schemi e disegni preparati ad hoc, materiali reperiti in Internet, CD-ROM, film ecc. E con la possibilità, per gli alunni, di svolgere attività d'apprendimento che richiedono una forte e continua interazione con la stazione multimediale, per l'acquisizione di abilità quali: la ricerca di dati e d'informazioni, la scrittura, la produzione di documenti e disegni, l'uso di software didattici interattivi.

6. Uno **Studio**, possibilmente attiguo all'aula multimediale, destinato agli insegnanti delle discipline d'indirizzo, ed adibito ad attività per la ricerca e la preparazione di lezioni ed esperienze.

N.B. Le apparecchiature contrassegnate con l'asterisco fanno parte della configurazione minima per lo svolgimento di esercitazioni irrinunciabili, pena il mancato raggiungimento degli obiettivi curricolari.

LABORATORIO DI NAUTICA

PARTE PRIMA : NAVIGAZIONE

- Mappamondo
Rosa dei Venti
Magnet. Ago magnetico sospeso
- Bussola magnetica: a secco e a liquido. Equipaggio magnetico didattico
- Bussola con chiesuola e apparecchio azimutale
Bussola magnetica per alte velocità
Apparecchi azimutali: peloro, grafometri
- Carte nautiche: generali e particolari. Piani nautici
- Tabella o carta dei simboli convenzionali
- Solcometro tradizionale (barchetta o a elica pesce)
- Simulatore di plancia
Scandaglio a mano
- Scandaglio ad ultra suoni con trasduttore
- Strumenti di carteggio
- Portolani e Fari e Fanali. List of lights. Cataloghi delle carte e dei portolani. Pilot charts. Avvisi ai naviganti.
- Simulatore di Radioaiuti (Nav aids) "NAUSIM"
Tabella AISM -IALA del segnalamento marittimo
- Giroscopio didattico
- Girobussola , Flux-gate, Tabelle sulle manovre per evitare gli abbordi in mare e sui segnali notturni e diurni secondo le Colreg , Campana .Segnali diurni. Fanali. Fischio
- Radar e ARPA. Sistema Radar e Arpa con elaboratore automatico dei dati
Radioservizi per la navigazione marittima
Radiogoniometro
- GPS. con simulatore
- GMDSS con simulatore
- Simulatore di Manovra
- Pilota automatico
- Schema di elaborazione/riproduzione di carte elettroniche ECDIS
- Sistema per la ricerca dei pesci (Echofinder)
- Orologio da parete per stazione radio
- Binocolo
- Codice dei Segnali
- Codice della Navigazione, Giornali di bordo
- Simulatore di Manovra navale

PARTE SECONDA: METEOROLOGIA

- Termometro di massima. Termometro di minima
- Termometro di massima e di minima
 - Termoigrografo
 - Barometro marino. Barometro Fortin
 - Barografo
- Barometro aneroide
 - Psicometro
- Igrometro
 - Anemografo
- Anemoscopio
 - Capannina meteorologica o centralina automatica meteo
 - Ricevitore faxsimile meteo
 - Ricevitore Meteosat.

PARTE TERZA: TECNICA NAVALE

- Modellini nelle tre sezioni di uno scafo in legno tradizionale
- Modellini o disegni di scafi in ferro. Spaccati longitudinali
- Le principali Convenzioni IMO con relativi Protocolli
(SOLAS - MARPOL- COLREG - STCW' 78 - STCW'95 - Torremolinos, ecc.)
- Normativa sulla nautica da diporto
- Spezzoni di cavi
- Bozzelli . Pulegge. Redance. Maniglioni. Ganci
- Ganci a scocco. Arridatoi
- Attrezzatura per nautica da diporto
- Paranchi
- Modelli di ancore
- Modelli di catene. Maglie d'unione
- Modelli di timone
- Zattera autogonfiabile
- Salvagenti anulari. Boette luminose
- Cinture di salvataggio
- Loading master (software) > Ship Handling Simulation Systems
- Stazione antincendio
- Ruolo d'appello e libretto personale
- Imbarcazioni a remi
- Imbarcazioni a vela ed a motore

PARTE QUARTA :

Programmi per il Personal Computer relativi a:

- La simulazione delle operazioni commerciali (quali carico, scarico e movimentazione dei container, dei prodotti liquidi e gassosi, delle merci sfuse).
- L'addestramento del personale da imbarcare (o imbarcato) sui vari tipi di navi, per la prevenzione incendi e la lotta antincendio, il primo soccorso sanitario elementare, la comunicazione in lingua inglese sulla sicurezza personale e sulla responsabilità sociale.

LABORATORIO DI MACCHINE MARINE E SISTEMI

PARTE PRIMA : STRUMENTAZIONE DI BASE

L'istruzione e l'addestramento dovranno fornire le competenze tecnico-professionali, a livello operativo, in lavori meccanici ed elettrici di officina, relativi alle mansioni di un Ufficiale di macchina in servizio su navi il cui motore principale sviluppi una potenza di 750 KW o superiore.

L'integrazione riguarda, in particolare, il software applicativo.

- Banchi di lavoro con postazione completa di morsa, lavello e fornello.
- Strumenti di misura per la lavorazione di officina : calibri e micrometri.
- Contenitori in vetro di varie forme e misure.

Strumenti per l'analisi acque di alimento (Ameroid, Magnus Maritec).
Mini -impianto di demineralizzazione dell'acqua con resine a scambio ionico.

- Dissalatore.
- Viscosimetri, livellostati e pressostati.
- Manometri e termometri classici e digitali.
- Impianto di saldatura ossiacetilenica; cannelli per saldare e cannelli da taglio.
- Impianto di saldatura elettrica; attrezzi del saldatore; elettrodi.
- Macchine utensili principali : tornio, fresa, trapani tradizionali ed a controllo numerico.

PARTE SECONDA : GESTIONE MOTORI

- Simulatori per condotta e gestione di motori endotermici , in particolare modo :
- Sensori e trasduttori, attuatori dei sistemi di controllo.
- Controlli elettronici dei motori e moderna strumentazione elettronica.
- Impianti elettrici di illuminazione e segnalazione e dei dispositivi di sicurezza.
- Impianti di accensione meccanica ed iniezione elettronica dei motori.
- Apparecchiature di analisi dei fumi di scarico e della combustione.
Inoltre il laboratorio deve possedere almeno un motore funzionante, completo degli ausiliari sul quale gli allievi svolgeranno le esercitazioni, con relativa linea di asse. Parti di motore da smontare ed assemblare.
- Gruppi elettrogeni.

PARTE TERZA : SISTEMI

- Uno o più pannelli di pneumatica ed oleodinamica di base con relativa componentistica.
- Almeno un impianto elementare frigorifero.
- Generatore di vapore e relativa turbina a vapore.
- Una caldaia per ausiliari.
- Gruppi di pompe idrauliche da smontare ed assemblare.

PARTE QUARTA:

Programmi per il Personal computer relativi a:

- La diagnosi del funzionamento di un impianto di propulsione a combustione interna
- La diagnosi del funzionamento di un impianto di propulsione a turbina
- La simulazione dei guasti
- Le applicazioni del gas inerte
- Il lavaggio delle cisterne
- I servizi di sentina, antincendio e zavorra
- Il funzionamento degli alternatori, dei generatori e dei sistemi di controllo
- La stabilità della nave e le azioni fondamentali da prendere nel caso di una perdita parziale della galleggiabilità
- Le procedure di sicurezza e di emergenza
- La prevenzione dell'inquinamento dell'ambiente marino
- Il primo soccorso sanitario a bordo

LABORATORIO DI ECOLOGIA, PESCA ACQUACOLTURA ED ESERCITAZIONI

Gli standard tecnologici relativi all'acquacoltura si riferiscono ad alcune componenti del percorso didattico finalizzate ad un contatto diretto tra studente ed organismi viventi. E' noto infatti che soltanto presso unità produttive o di ricerca specializzate sarà possibile, attraverso periodi di formazione, acquisire le caratteristiche del processo produttivo.

Il modulo didattico di base sarà costituito da una serie di vasche ed annessi sistemi tecnologici. In questo sistema saranno allevati dei pesci, controllati i parametri ambientali, ponendo attenzione alle condizioni di benessere animale che devono essere garantite.

Al fine di facilitare l'esercizio didattico, si consiglia di utilizzare specie di acqua dolce (carpe, carassi, ecc.). In questo modulo si dovranno eseguire le seguenti operazioni:

- alimentazione giornaliera

- pulizia delle vasche
- controllo dei parametri ambientali
- rilevamento sul comportamento animale
- campionamenti periodici per la valutazione dell'accrescimento ed il calcolo della razione di alimento giornaliero.

I dati raccolti, registrati su apposite schede giornaliere, saranno successivamente oggetto di elaborazione.

A tale modulo può essere integrata una unità per produzioni parallele (fitoplancton e zooplancton).

Il laboratorio di acquacoltura sarà integrato con quello di chimica e di ecologia.

Da questi standard, ogni scuola potrà flessibilmente realizzare il modulo in relazione a spazi disponibili ed alle condizioni climatiche.

SPECIFICHE TECNICHE DEL MODULO “BASE” DI ALLEVAMENTO

- dimensione minima delle vasche: un metro quadro
- numero minimo delle vasche: 4
- sistema di ricircolo delle acque (filtrazione meccanica e biologica, unità di sterilizzazione U.V., condizionamento termico, elettropompe, ecc.)
- meccanismi di aerazione delle acque
- set di materiali per la cattura e manipolazione del prodotto ittico (trattine, coppi, secchi, ecc.).

SPECIFICHE TECNICHE DELL'UNITÀ PER LA PRODUZIONE DI ZOPLANCTONTI

- Vetreria per la produzione di fito e zooplancton (beute, palloni, camera Burker ecc.)
- Tavolo con pianale in cristallo
- Sistema di illuminazione
- Rotolo di polietilene 40 cm larghezza
- Saldatore per polietilene
- Kit per ultrafiltrazione acqua (20 – 5 – 1 micron)
- 4 vasche cilindro coniche da 20 litri con illuminazione
- 4 resistenze elettriche in titanio
- 4 termostati
- 2 setacci
- Inoculi alghe tipo Tetraselmis sp., Dunaniella sp, Clorella sp. e integratori
- Inoculi di larve di Rotiferi

STRUMENTAZIONE BASE PER IL LABORATORIO DI ECOLOGIA, PESCA ED ACQUACOLTURA

- 4 vasche da 200 litri
- 2 microscopi ottici composti da laboratorio
- 10 stereomicroscopi di cui uno con telecamera
- Essiccatore ventilato (140° C max)
- Stufa per sterilizzazione
- Cappa aspirante
- Bilancia tecnica (da 5 Kg. a 1/10 g.)
- Bilancia analitica
- Agitatore magnetico con piastra riscaldata
- PH-metro portatile
- Ossimetro portatile con compensazione automatica della salinità
- Conduttimetro
- Fotometro e Kit per analisi
- Becco Bunsen
- Vetreria
- Termometri a mercurio
- Bacinelle di diverse dimensioni
- Prodotti chimici
- Armadio idoneo allo stoccaggio di prodotti chimici
- Accessori d'uso generale

- Tavolo da lavoro in acciaio inox con sottopiano
- Tavolo da lavoro con piano in formica
- Frigorifero + 4° con congelatore
- Pompa a vuoto con portafiltri per estrazione clorofilla
- Salinometro-rifrattometro con compensazione automatica della temperatura
- Setacci per serie DIN per analisi granulometrica
- Setacci metallici per cernita organismi bentonici
- Alimenti per organismi in allevamento
- Materiale da consumo
- Campioni di reti
- Pezze piccole
- Aghi
- Rotoli di filo e di cavo
- Forbici
- Guanti
- Modelli di reti
- Misuratore di maglie triangolare

ATTREZZATURE PER “RACCOLTE SUL CAMPO”

- Strumenti di raccolta campioni biologici (draghe – benne tipo Van Veen da ¼ di metro cubo Retino da fitoplancton)
- Misuratore di trasparenza : disco Secchi
- Strumenti singoli per misure fisico – chimiche od in alternativa sonda multiparametrica (ossigeno, profondità, temperatura, conducibilità, pH) con circa 100 mt. di cavo
- Termometri a rovesciamento

MATERIALE DI SUPPORTO ALLA DIDATTICA

audio-visivi e CD :

_____biologia marina
 acquacoltura marina mediterranea a terra e a mare.
 tecniche di pesca
 centri di riproduzione

Programmi di simulazione didattici

Testi e manuali
 Manuale UNI M/8
 Manuali FAO
 Testi manuali per la determinazione di organismi bentonici

ISTRUZIONE TECNICA

“Ambienti tecnologici per l’innovazione”

STANDARD TECNOLOGICI PER LA PREDISPOSIZIONE DEI PROGETTI

- Premessa

- Standard tecnologici

Standard di configurazione e di assetto nelle infrastrutture di base per gli ambienti tecnologici e l’innovazione.

1. Standard di configurazione e di assetto delle attrezzature tecniche nel settore primario
agricoltura e agroindustria.
2. Standard di configurazione e di assetto delle attrezzature tecniche nel settore
secondario: industria.
3. Standard di configurazione e di assetto delle attrezzature tecniche nel settore
secondario: costruzione, recupero edilizio e assetto territoriale.
4. Standard di configurazione e di assetto delle attrezzature tecniche nel settore dei
servizi: gestione aziendale.

PREMESSA

In tutti i settori la progettazione di nuovi ambienti tecnologici deve partire da un'analisi dei processi produttivi e dei servizi nei quali le specifiche tecnologie sono presenti e dai ruoli professionali che vi sono svolti.

A partire da questa analisi occorre disegnare e realizzare, all'interno della scuola, ambienti ed assetti tecnologici che consentano agli allievi di acquisire competenze, eguali o simili a quelle tipiche dei futuri ruoli professionali, apprendendone i processi cognitivi e gli atteggiamenti.

I laboratori, quindi, dovranno essere soprattutto il luogo in cui si possono realizzare o simulare segmenti significativi di processi che hanno come oggetto o come strumento le tecnologie di questo settore, ma anche il luogo nel quale vengono appresi e verificati i concetti ed i procedimenti relativi ai diversi campi tecnologici.

L'analisi del ruolo delle tecnologie nei processi produttivi e nei servizi deve partire da alcune considerazioni specifiche per ogni settore nell'ambito del quale saranno esposte.

La riproduzione dei processi produttivi in ambiente scolastico

Ovviamente solo alcuni segmenti di processi possono essere totalmente riprodotti in ambiente scolastico. Altri possono essere solo simulati in modo più o meno realistico con piccoli impianti o con software.

Comunque occorre non concentrare la formazione su quegli aspetti che tradizionalmente è più facile portare nei laboratori (la progettazione e lo sviluppo, il collaudo, il sistema informativo aziendale, ecc.) sia perché da soli essi danno una visione parziale dei processi produttivi, sia perché proprio alcuni di tali aspetti (ad esempio la progettazione) richiedono sempre più una formazione postsecondaria.

La parte che è impossibile riprodurre è quella della produzione industriale in serie, per la quale, d'altronde, le professionalità hanno molto più a che fare con i problemi dell'organizzazione che con le tecnologie. La formazione in questa prospettiva non deve però essere trascurata: ci si deve avvalere il più possibile di apporti diretti con il mondo della produzione, ma si può anche fare ricorso a simulazioni.

Anche le competenze relative ai processi produttivi tradizionalmente esclusi dalla formazione tecnica (ad esempio le attività di marketing) possono essere esercitate o simulate con una opportuna utilizzazione dei laboratori, senza che questo richieda strutture particolarmente sofisticate.

Un modello per l'organizzazione degli ambienti tecnologici

Una linea innovativa che realizzi nella scuola un supporto, reale o simulato, con i processi produttivi deve superare sia l'eccessivo frazionamento dei laboratori sia la riproduzione in essi delle divisioni disciplinari.

Si debbono quindi creare ambienti il più possibile unitari nei quali siano attrezzati più blocchi tecnologici ciascuno dei quali offre le risorse per uno o più segmenti dei processi produttivi. Nello stesso tempo occorre riservare spazi destinati alle lezioni ed attrezzati per l'apprendimento individuale o a piccolissimi gruppi (es. 2 studenti).

Il **modello di riferimento**, che viene dato come soluzione ideale alla quale avvicinarsi più possibile, comprende:

- l'ambiente tecnologico dei processi produttivi (attrezzato per la realizzazione dei diversi processi produttivi) al quale debbono poter accedere in modo flessibile gli studenti (anche a piccoli gruppi);

- un sistema di aule attrezzate nelle quali stanno le classi intere, sia durante le lezioni sia durante le esercitazioni, ove non abbiano bisogno di accedere al laboratorio dei processi produttivi.

L'Ambiente tecnologico dei processi produttivi

Questi ambienti sono il luogo nel quale si realizzano e/o simulano segmenti significativi dei processi produttivi di settore. Essi possono essere articolati in blocchi tematici, ciascuno dei quali destinato ad un gruppo di processi e ad un gruppo di tecnologie.

Compatibilmente con gli spazi disponibili, gli ambienti tecnologici dei processi produttivi dovrebbero essere sistemati in un numero limitato di ambienti polivalenti. Ove ciò non sia possibile occorre procedere al minor frazionamento possibile in locali preferibilmente contigui.

L'ambiente tecnologico deve comprendere un certo numero di spazi per i docenti, opportunamente attrezzati ed isolati.

Infrastrutture di base per gli ambienti tecnologici e l'innovazione

In collegamento logico con gli ambienti tecnologici dei processi produttivi, possibilmente in posizione fisicamente contigua, si collocano le aule attrezzate multimediali collegate in rete o, comunque la rete locale dei computer presenti nell'istituzione scolastica.

A queste infrastrutture è dedicato il paragrafo 1 che ne definisce gli standard e configurazioni.

Standard di configurazione e di assetto nelle infrastrutture di base per gli ambienti tecnologici e l'innovazione.

CONNESSIONE IN RETE DELLE UNITA' MULTIMEDIALI E CREAZIONE DI UNA STAZIONE DI SVILUPPO DI PRODOTTI MULTIMEDIALI

La proposta ipotizza un collegamento delle postazioni periferiche presenti in ciascuna istituzione scolastica in rete locale mediante il Server di rete. Il server è, a sua volta, collegato con l'esterno attraverso il modem e linea dedicata e si presenta come un sito internet privato nel quale è possibile navigare ed esplorare i prodotti messi in rete dall'Istituto. Caratteristiche peculiari del sistema proposto sono: l'elevata qualità della grafica, l'elevata velocità della rete e delle macchine in modo da visualizzare immagini e filmati con tempi molto brevi, dimensionamento dell'Hardware tale da consentire ampia flessibilità di espansione e l'impiego di applicativi anche molto impegnativi per il sistema; adeguato corredo di software applicativo e di sviluppo.

Questa configurazione consente molteplici modalità di funzionamento ed è in grado, quindi, di soddisfare esigenze didattiche diverse.

Oltre al collegamento con Internet o BBS, il collegamento via modem consente alle scuole di comunicare tra loro (senza passare via Internet) e condividere così le informazioni presenti sui server di Istituto. La valenza di questa configurazione, che prevede di poter mettere in rete aule normali, ambienti tecnologici multimediali e/o uffici amministrativi, risiede nella possibilità per ogni scuola di collegarsi al suo interno, per la circolazione delle informazioni e delle esperienze formative significative, e all'esterno con le altre scuole e/o istituzioni del mondo del lavoro e della produzione per realizzare quella necessaria osmosi fra la scuola e le altre realtà.

La collocazione delle postazioni potrà, invece, essere la seguente:

- rete locale con terminali distribuiti anche in alcune aule per uso didattico;
- la distribuzione delle attrezzature in ambienti e laboratori diversi in modo da creare più centri risorse specializzati o per funzioni o per discipline;
- la mobilità di almeno una parte delle attrezzature in modo da dislocarle tutte insieme o a gruppi secondo modalità organizzative da definire, sia in ambienti specializzati sia in aule normali.

In ogni caso la tipologia della rete dipenderà dalla situazione preesistente, dal numero e dal tipo di attrezzature informatiche già presenti nelle istituzioni scolastiche, da quelle che possono essere acquisite o che sono previste in futuro.

In generale si possono distinguere due tipi di aule attrezzate.

B1 - Aule con stazioni di lavoro biposto per studenti e cattedra attrezzata

Queste aule possono essere destinate ad alcune operazioni tecnologiche di base oltre che alle lezioni e all'apprendimento dei fondamenti. Esse avranno attrezzature leggere e possono essere specializzate per una o più aree tecnologiche.

Una tipica stazione di lavoro dovrebbe includere:

- un personal computer (multimediale in alcune aule)
- software di base, software di tipo tecnico, semplici strumenti di misura e di implementazione

relativi alle tecnologie per le quali l'aula deve essere utilizzata,

B2 - Aule con sola cattedra attrezzata

Queste aule sono destinate alle lezioni. In esse vi sarà una sola stazione di lavoro, eventualmente rimovibile, utile come ausilio alle lezioni frontali e dotata di software e periferiche adeguati.

Una tipica configurazione della cattedra attrezzata può essere costituita da:

- lavagna luminosa
- personal computer multimediale
- sistema di proiezione dallo schermo del PC
- TV e registratore VHS

Le attrezzature richieste consentiranno:

- _ Lo svolgimento di lezioni con software multimediali che utilizzano testi, immagini, filmati, suoni in maniera interdependente.
- _ La produzione ed il collaudo di software multimediali composti da testi, immagini e/o filmati ricavati con scanner, telecamera o da videocassette VHS, suoni.

- _ La masterizzazione di CD ROM con software multimediali prodotti
- _ La produzione di brochure e fotocomposizioni con testi immagini, simulazioni e/o attività congressuali realizzazione di
- _ La messa a disposizione degli altri Istituti attraverso il collegamento telematico del prodotto materiale
- _ L'aggiornamento e l'autoaggiornamento a distanza.
- _ La gestione di un sistema informativo integrato attraverso strumenti informatici e telematici,
- _ L'utilizzo di linguaggi di programmazione e pacchetti applicativi, sistemi operativi, sistemi di trasmissione dati.
- _ La produzione di pubblicazioni interne come dispense didattiche, giornalino d'istituto.
- _ Possibilità di collegarsi a banche dati
- _ Videoconferenza
- _ Simulare realtà operative specifiche per i differenti ambiti di professionalizzazione prevedendo flessibilità nella specializzazione.

Le schede tecniche che seguono e che riportano in dettaglio i capitolati dell'hardware e del software vanno comunque considerate come punti di riferimento non vincolanti data la velocità di evoluzione delle tecnologie informatiche.

Al momento dell'acquisto delle attrezzature saranno considerate, pertanto, le caratteristiche tecniche più favorevoli a parità di costo.

Standard tecnologici per il completamento e la connessione in rete di attrezzature informatiche (di riferimento, revisionabili secondo l'evoluzione del mercato)

A1-Specifica Tecnica Per Pc Multimediale Posto Periferico

HARDWARE

- Scheda Rete Locale 100 Mbit sec.
(ad integrazione del parco macchine già esistente)

SOFTWARE

- Software di comunicazione
- Periferiche condivise

A2- Specifica Tecnica Per Pc Server Di Rete (di puro riferimento, revisionabile secondo l'evoluzione del mercato)

Configurazione del Personal Computer con funzione di server di rete

HARDWARE

- CPU PENTIUM 600-700 Mhz
- MEMORIA RAM 128 – 256 Mbyte
- Scheda grafica 32 Mb Ram
- BUS tipo PCI
- CHIP SET
- 2 porte seriali tipo 16550
- 1 porta parallela ECP/EPP
- 2 interfacce EIDE
- controller SCSI II
- 2 Hard Disk SCSI II – 15-20 Gbyte
- Drive Floppy 1,44 Mbyte
- Lettore CD-ROM 48 X
- DVD –Rom 8-10X
- Scheda Rete Locale 100 Mbit Sec.
- Contenitore verticale con almeno due slot da 5,25 pollici liberi
 - supporta funzione DDC1
- corredata di software MPEG

- Monitor a colori

HUB
ROUTER

Linea dedicata
UNITA DI BACKUP tipo ZIP 100 Mbyte esterna
Casse acustiche esterne o integrate nel monitor

Cuffie
Tastiera 102 tasti lingua italiana
Mouse
Cavi ed accessori di collegamento per rete locale

SOFTWARE

I migliori prodotti presenti sul mercato
Software Antivirus
Software Web Server anche per la realizzazione dell'intranet
Stampante a getto d'inchiostro 300 x 300 dpi in bianco e nero
Gruppo Di Continuità di potenza adeguata per alimentare il PC e il modem

A3 - Realizzazione Fisica Della Rete

- Dispositivi di comunicazione, switch, hub, secondo la tipologia prescelta;
- Cavi, armadi, inclusa la messa in opera;

Pc Master Per Sviluppo Prodotti Multimediali

Casse acustiche esterne o integrate nel monitor, Cuffie, microfono
Tastiera 102 tasti lingua italiana, Mouse
UNITA' DI BACKUP tipo ZIP da 100 Mbyte esterna\
Cavi ed accessori di collegamento per rete locale

Periferiche Dedicare

Stampante a getto d'inchiostro 600 x 600 dpi in bianco e nero 600 x 300 DPI in stampa a colori Scanner A4 a colori

Metodo di scansione in un solo passaggio
Risoluzione ottica 600 x 600 DPI minimo
Profondità di colore int/est 24 bit minimo
Interfaccia SCSI II con scheda fornita a corredo
Modulo per trasparenze fornito a corredo
Software per scanner:
Telecamera digitale
Videoregistratore VHS 4 testine

SOFTWARE

I prodotti migliori esistenti

1. STANDARD DI CONFIGURAZIONE E DI ASSETTO DELLE ATTREZZATURE TECNICHE NEL SETTORE PRIMARIO

agricoltura e agroindustria

AMBIENTI TECNOLOGICI PER IL SETTORE PRIMARIO

La valorizzazione degli aspetti applicativi delle caratteristiche proprie degli ITA deve essere perseguita implementando la funzionalità dei laboratori tecnici, delle aziende di produzione e dei reparti di trasformazione.

Gli ambienti tecnologici tecnici devono consentire il riscontro puntuale delle conoscenze relative ai diversi fattori che condizionano i processi produttivi e trasformativi; e nel contempo rappresentano occasioni per la verifica delle cognizioni fondamentali costituenti il corpo delle discipline di base: fisica, chimica, biologica, enzimologica, ecologica.

Le aziende degli Istituti devono essere intese come sedi di processi la cui organizzazione deve seguire paradigmi tecnico-economici organizzati in sequenze sia spaziali che temporali, con individuazione di relazioni sistematiche le cui connotazioni devono essere riscontrate analiticamente, fattore per fattore.

Analisi preventive, in itinere, consuntive, devono essere approfondite mediante riscontri tecnico contabili o attraverso l'analogia con modelli previsionali la cui articolazione deve contribuire alla formazione di specifiche capacità critico-comparative.

L'esame dei flussi - economici, tecnici, materiali, energetici - dovrà essere avviato e controllato con opportune modifiche in itinere, rese più agevoli da appositi sussidi.

Settore primario

1) Produzioni aziendali

1.1 Produzioni vegetali

1.2 Riproduzioni animali

1.2.1 : allevamenti tradizionali

1.2.2 : maricoltura e acquacoltura

2) Rilievo e documentazione territoriale

3) Trasformazione dei prodotti e relativa valorizzazione

GLI STANDARD

Occorre innanzi tutto segnalare come qualsiasi intervento debba essere previsto non nell'ottica di un completamento o potenziamento di strutture esistenti ma preventivato secondo un progetto ben determinato per attivare o sostenere processi gestionali o di controllo definiti, specialmente in chiave innovativa.

Ciò comporta:

- a) la definizione del processo su cui si intende intervenire e la individuazione degli aspetti dimensionali o quantitativi del processo stesso;
- b) la identificazione e descrizione delle correlazioni tra i processi individuati e l'itinerario didattico che verrà favorito dai nuovi sussidi;
- c) gli obiettivi che potranno essere conseguiti con l'utilizzazione dei nuovi sussidi rispetto a quelli ottenibili ed ottenuti con le strutture già esistenti.

Conseguentemente la identificazione e la scelta dei sussidi dovrà essere progettata con specifico riferimento alle singole realtà e motivata con analitici riferimenti al ruolo innovativo.

Le comparazioni dovranno essere condotte con riferimenti alla unitarietà dei rendimenti ed alle specifiche tipologie qualitative analizzate nei parametri tecnici più significativi.

LE POSSIBILI TIPOLOGIE

Tra le più recenti esigenze che condizionano il settore oggi viene esaltata la caratteristica della qualità che riguarda l'organizzazione, i processi, i prodotti ed ancora i rapporti fra i detti aspetti e l'ambiente in cui essi trovano estrinsecazione.

I sussidi pertanto dovranno avere lo scopo di formare capacità atte a migliorare la qualità dell'ambiente attraverso l'ottimizzazione dell'organizzazione dei processi primari e secondari, nonché degli aspetti sia intrinseci che estrinseci dei prodotti.

Conseguentemente essi dovranno comprendere:

- sistemi ed attrezzature per la definizione dei più importanti parametri ambientali influenzanti le produzioni primarie e le successive trasformazioni;
- attrezzature e strumentazioni capaci di migliorare i processi trasformativi e la qualità dei prodotti (es. microfiltrazioni, osmosi inverse, ecc.; strumenti per misure geologiche);
- strumentazioni per il controllo di aspetti diagnostici di fasi biologiche per consentire interventi fertilizzanti e fitoiatrici puntuali e mirati;
- attrezzature per produzioni specialistiche in atmosfere controllate ed in situazioni predeterminate, con sistemi innovativi (produzioni meristematiche, serre) e con controlli sistematici;
- macchine che migliorano le fasi dei processi produttivi con sistemi operativi innovativi sia nelle lavorazioni del suolo sia negli interventi consecutivi che in quelli di raccolta;
- strumenti analitici, per il controllo della qualità dei prodotti, compatibili con le metodologie incluse nei programmi di studio dei corsi specifici.

Standard di riferimento

Per il controllo dei processi produttivi primari (aziende agrarie)

Stazioni meteo dotate, oltre alle usuali attrezzature di rilevazione dei normali parametri, di sensori relativi all'evapotraspirazione, alla bagnatura fogliare, all'umidità del suolo, a rilevatori di brinata.

Penetrometri - conduttrimetri - radiometri - attivometri

Per la realizzazioni dei processi:

- macchine polivalenti, con apparati operativi modificabili oppure intercambiabili, semoventi;
- trattrici di media potenza, collegabili con apparati operativi polivalenti o trasformabili ed adattabili;
- attrezzature specifiche per la difesa delle colture;
- serre con controllo dei principali parametri fisici.

Per i processi agroindustriali:

- microvinificatori, comprendenti pressa soffice, diraspatrice, torchietti, serbatoi a doppia parete termocondizionabili, filtro, eventualmente gruppi frigoriferi;
- microoleificatori;
- linee di spumantizzazione per metodi tipo Charmat e per rifermentazione in bottiglie;
- linee di vinificazione in bianco con ammostatori, sgrondopresse, torchi e pressone soffice;
- apparecchiature per microfiltrazione, per osmosi inversa, per filtrazioni tangenziali;
- linee per la produzione di conserve alimentari, realizzabili con segmenti ad elevata adattabilità verso altri processi trasformativi;
- apparecchiature per processi discontinui di distillazione;
- molte linee operative potranno essere realizzate mediante l'acquisto di segmenti separati, ma componibili per processi tecnologici svariati. Tali segmenti comprenderanno : a) pastorizzatori; b) serbatoi refrigeranti; c) caldaie; d) filtri; e) centrifughe; f) miscelatori-omogeneizzatori.

Le nuove esperienze formative prevedono, per il settore primario, impegni nella maricoltura e nell'acquacoltura in zone interne.

Per un primo approccio ai nuovi campi operativi potranno essere attivati processi semplici e ben schematizzati nel loro iter.

Saranno perciò avviabili esperienze con il seguente materiale:

- Maricoltura in-Shore
- Cicli di produzione in gabbia
- Gabbie rigide o semirigide in ferro
- Gabbie in polichilene ad alta densità (HDPE)
- Gabbie modulari
- Filtri per acque
- Sdenditoi, vasche di primo allevamento
- Lampade a raggi U.V.
- Alimentatori con Timer

Cicli di produzione in acque interne

- Strumentazioni per il controllo della qualità delle acque
- Distributori automatici di mangime
- Strutture modulari per la realizzazione di processi continui.

Per le attività di controllo della qualità:

- apparecchiature per prove reologiche;
- apparecchiature e strumentazioni per esami fisici (bilance idrostatiche, picnometri, refrattometri, densimetri, epiurometri, flussimetri);
- apparecchiature e strumenti per esami biologici (termostati, sterilizzatori, bagno-maria, cappe a flusso laminare);
- apparecchiature per esami chimici, escludendo strumentazioni analitiche complesse rispetto ai contenuti dei programmi quali ad esempio gas-cromatografia, spettrofotometria ad assorbimento atomico o molecolare, spettrometri di massa (ph metri, oleoacidimetri, misuratori di ac. volatile e fissa, polarimetri, estrattori, muffole, agitatori, colorimetri, fotometri a fiamma etc.).

I moderni criteri di approccio alle realtà territoriali sono diventati indispensabili per tutti coloro che di utilizzazione delle risorse e di gestione degli spazi devono occuparsi. La cartografia tematica, collegata ad altri riferimenti ufficiali, quali ad esempio quella catastale, offre possibilità illimitate di conoscenza e di uso. Pertanto si rendono possibili utilizzazioni di strumentazioni di seguito sintetizzate.

Strumenti di base per realizzare processi conoscitivi del territorio e di ricognizione delle risorse:

Hardware

(di puro riferimento, revisionabile secondo l'evoluzione del mercato)

- P.C. 600-700 Mhz, Ram 128 Mbyte (espandibile)
- Plotter a colori - formato A3- A1- A0
- Stampante laser emulazione plotter
- Scanner per acquisizione immagini e cartografia in genere (A3- A1) con relativo software per la gestione delle immagini e/o disegni acquisiti

Software

- Programmi FCP per creazione modelli matematici del terreno per realizzare curve di livello, calcolo dei volumi e soluzioni di problemi topografici e catastali.

2. Standard di configurazione e di assetto delle attrezzature tecniche nel settore dell'industria:

Premessa

I curricoli del settore industriale, nel sistema scolastico italiano, sono soggetti a un processo di evoluzione in parte già avviato, ma destinato ad approfondirsi nei prossimi anni.

Tradizionalmente il settore industriale è il più articolato dell'istruzione tecnica e la sua organizzazione è stata per un lungo periodo quella di un sistema a filiere tecnologiche separate. Questo contrasta con il forte processo di integrazione delle tecnologie sia nelle produzioni industriali sia nelle diverse applicazioni delle tecnologie ai servizi. Infatti la tendenza attuale è quella per cui i diversi ambiti produttivi industriali e dei servizi, pur mantenendo la propria identità specifica per quanto riguarda le tipologie di prodotti e i processi complessivi, si basano su una forte integrazione di diverse tecnologie comuni a tutti gli ambiti.

Sul versante della formazione occorre garantire che le strutture tecnologiche rappresentino sia le componenti costanti dei processi produttivi, e quindi le aree di abilità professionali e di saperi comuni ai diversi ambiti della produzione, sia i processi produttivi relativi ai più importanti di tali ambiti.

Coerentemente con questo disegno, per il settore industriale si definiscono gli standard in relazione a due diverse linee di organizzazione delle risorse tecnologiche:

2.1 - strutture tecnologico-produttive trasversali, nelle quali sono rappresentati i processi comuni a tutti gli ambiti;

2.2 - strutture tecnologico-produttive relative ad ambiti produttivi specifici.

La prima linea di strutture tecnologico-produttive è articolata nelle seguenti aree tecnologiche:

2.1.1 - chimica applicata;

2.1.2 - elettrotecnica;

2.1.3 - elettronica;

2.1.4 - tecnologia meccanica e macchine;

2.1.5 - automazione;

2.1.6 - fisica tecnica.

Relativamente alla seconda linea di strutture sono sviluppati gli standard per alcuni ambiti produttivi specifici di quelli a più larga diffusione nazionale:

2.2.1 - chimico;

2.2.2 - meccanico;

2.2.3 - telecomunicazioni;

2.2.4 - elettrico impiantistico;

2.2.5 - elettronico industriale.

Non si esclude che possano essere presentati progetti particolari attinenti alla rappresentazione di processi produttivi di altri ambiti, se in forte corrispondenza con le situazioni produttive locali.

2.1 - STANDARD DI CONFIGURAZIONE E DI ASSETTO DELLE STRUTTURE TECNOLOGICO-PRODUTTIVE TRASVERSALI

2.1.1 - Area chimica applicata

In tale spazio attrezzato, che ha valenza trasversale, gli studenti acquisiscono quelle abilità che rappresenteranno il loro patrimonio tecnico professionale di base.

Le apparecchiature non devono avere caratteristiche diverse da quelle abitualmente in uso, vale a dire buona flessibilità, interfacciabilità con PC o collegate in rete.

Processi che debbono essere realizzati o simulati

- sistemi di campionatura;
- analisi qualitative e quantitative;
- controlli di fasi dei processi.

Strutture tecnologiche operative

Per quanto riguarda la dotazione di attrezzatura si fa riferimento a quella abitualmente reperibile in tutti i laboratori.

2.1.2 Area elettrotecnica

Processi che debbono essere realizzati o simulati in laboratorio

Non sono più realisticamente pensabili, nell'area elettrotecnica, attività di costruzione di macchine elettriche. La maggior parte delle attività resta quindi nell'ambito del collaudo e della misura.

- collaudo e taratura di strumenti di misura
- rilievi e misure su sistemi elettrici secondo quanto previsto dalla normativa vigente (CEI, IEC. legge 46/90, legge 626 ecc)
- montaggio, collaudo, diagnosi di semplici circuiti elettrici
- collaudo di macchine elettriche
- collaudo di piccoli elettrodomestici
- produzione di documentazione tecnica

Strutture tecnologiche e/o operative

A - Misurazioni e collaudi

- Personal Computer multimediale
- strumenti di misura elettrici ed elettronici
- normativa su carta e su CD-ROM
- sistema di acquisizione dati
- sistema per lo studio della legge 46/90 e apparecchiature per prove e certificazioni di impianti elettrici (es. misuratore di resistenze di terra, strumento per prova di continuità, misuratori di Ris, loop test ecc.)
- sistema automatizzato di prova di macchine elettriche con certificazione e stampa tabelle e grafici

B - Montaggio circuiti

Stazione di lavoro per il montaggio di circuiti

- componenti e sistemi elettrici ed elettronici di base
- schede per il montaggio
- saldatore
- strumentazione di misura di base

2.1.3 - Area elettronica

Processi che debbono essere realizzati o simulati nell'area elettronica:

L'area elettronica trasversale è orientata all'utilizzo di dispositivi ed apparati elettronici nei processi produttivi relativi ai diversi ambiti.

- Analisi dell'offerta del mercato della componentistica, di dispositivi e apparati elettronici da utilizzare per la realizzazione di diversi processi produttivi
- Progettazione, disegno e/o simulazione dell'utilizzo di dispositivi ed apparati elettronici per diversi processi produttivi
- Montaggio, collaudo e diagnosi di processi produttivi industriali che utilizzano dispositivi ed apparati elettronici
- Produzione di documentazione

Strutture tecnologiche e/o operative

A - Disegno di schemi di processi produttivi industriali che utilizzano componenti, dispositivi ed apparati elettronici

Stazioni di disegno di circuiti e di circuiti stampati (CAD-CAE) e di simulazione di processi

- PC multimediale dotato di programmi CAD
- CD-ROM contenente normative CEI, ISO, 626, etc:

B - Applicazioni con utilizzo di componenti, dispositivi ed apparati elettronici

- PC corredato di schede e software per la gestione di strumentazione virtuale
- oscilloscopi a media e alta frequenza,
- strumentazione base di laboratorio (generatori di segnali, multimetri ecc)
- strumentazione di misura speciale (analizzatori di spettro, analizzatori di stati logici)
- componenti, dispositivi ed apparati elettronici con riferimento a :
 - elaborazione di segnali
 - conversione V/I, I/V, f/V
 - conversione A/D e D/A
- dispositivi di potenza

2.1.4 - Area tecnologia meccanica e macchine

Processi che debbono essere realizzati o simulati in laboratorio

- Prove e collaudo dei materiali

- Analisi e verifica di meccanismi finalizzati alla trasmissione di potenza
- Analisi e verifica delle caratteristiche delle principali macchine e degli impianti motori per la diagnostica e la manutenzione.

Strutture tecnologiche e/o operative per:

A - Analisi delle caratteristiche dei materiali:

- Strumenti di misura e di controllo
- Stazione di lavoro per trazione e compressione
- Pendolo di SHARPY

B - Verifica e regolazione dei cinematismi:

- Meccanismi di trasmissione del moto
- Volani
- Regolatori
- Strumenti di misura

C - Diagnostica e manutenzione delle macchine:

- Pompe
- Compressori
- Motori a combustione interna
- Strumenti di misura e di controllo

2.1.5 - Area automazione

Processi che debbono essere realizzati o simulati in laboratorio

- disegno, sviluppo, montaggio, di automatismi a partire da componenti
 - . elettrici
 - . elettronici
 - . programmabili
 - . pneumatici
- collaudo, diagnosi riparazione di automatismi
- programmazione e sviluppo di dispositivi programmabili
- studio e supervisione di processi produttivi (anche simulati) che impiegano automatismi

Strutture tecnologiche e/o operative

A - *Progetto, realizzazione e collaudo di automatismi*

Telai e banchi per il montaggio di sistemi automatici basati su

- PLC,
- elementi pneumatici,
- sensori ed attuatori di vario genere

B - *Sistemi automatici di misura, acquisizione dati e monitoraggio*

- personal computer
- software grafico per l'acquisizione, il monitoraggio e la simulazione
- interfaccia universale
- catene elettroniche di condizionamento dei segnali
- drivers per il collegamento con gli elementi del blocco A
- software di monitoraggio, data logging, simulazione

C - *Programmazione e sviluppo di sistemi programmabili*

- PC con sistemi di sviluppo
- emulatore di microP a 8 bit

2.2 - STANDARD DI CONFIGURAZIONE E DI ASSETTO DELLE STRUTTURE TECNOLOGICO-PRODUTTIVE DEGLI AMBITI PRODUTTIVI SPECIFICI

2.2.1 - Area chimica

Negli ultimi anni il settore produttivo chimico si sta sempre più spostando da una produzione prevalentemente industriale a una di tipo trasversale che la porta a permeare in modo sostanziale settori diversi.

Ci si riferisce alla chimica degli intermedi vale a dire alla chimica ambientale, alimentare, del restauro e della conservazione dei beni culturali, alle biotecnologie e alla chimica farmaceutica per ricordare solo quegli aspetti che abbiamo quotidianamente sotto gli occhi.

Ora, nell'evoluzione che anche in tale settore della produzione si va configurando, acquista sempre più importanza nell'attività formativa un intervento che si ponga come obiettivo, più che la mera impostazione didattica delle esercitazioni, la reale rappresentazione ed analisi dei processi produttivi e delle tecniche analitiche effettivamente utilizzate nelle varie fasi della produzione nella prospettiva di nuovi ruoli professionali dei tecnici.

Nella peculiarità di queste figure professionali che si riferiscono e recepiscono competenze di ampia valenza vanno previsti spazi operativi che contemplino momenti di forte integrazione.

Per realizzare questa esigenza di interazione e di integrazione, gli spazi operativi afferenti tale aree vanno collegati attraverso uno *spazio snodo* che è costituito dall'*aula multimediale*.

L'aula multimediale consentirà - stante la non riproducibilità reale di molti processi produttivi che interessano il settore - di rappresentarli nella loro complessità e completezza e di rielaborare le varie fasi di analisi, controllo e gestione finalizzate all'attività pratica effettuata nel laboratorio in una rappresentazione integrata che mira ad una interpretazione globale di ciascun processo.

L'attività di laboratorio, su cui è incentrata la valenza formativa del corso, si propone due finalità precipue e cioè:

**far acquisire indispensabili abilità operative (funzione didattica);
finalizzare queste abilità alla comprensione, gestione e controllo ai processi produttivi (funzione professionalizzante).**

In tale ottica si comprende che, a fianco dei normali laboratori di analisi già esistenti va pensato un ambiente tecnologico che consenta la rappresentazione delle principali fasi dei processi base che compongono gli impianti di produzione, integrate dalle tecniche analitiche chimiche biochimiche in una sintesi funzionale dei processi produttivi che concorra alla formazione globale del perito chimico.

Va detto che relativamente alla funzione didattica dove le tecnologie applicate alle tecniche di laboratorio non hanno avuto grandi mutamenti, il patrimonio di ciascun Istituto non va costituito ex novo ma solo integrato.

Diverso è il discorso per quanto concerne il nuovo ambiente tecnologico di Processi che, tradizionalmente, negli istituti non trova uguale spazio e adeguato peso mentre andrebbe potenziato se si tende ad una preparazione che non sia solo incentrata sull'aspetto analitico ma si rivolga a tutta l'attività del nel mondo della produzione.

Di seguito si riportano per ciascuna area gli spazi e le funzionalità delle stesse sempre ricordando che al di là delle singole attrezzature e apparecchiature è importante l'uso funzionale che di queste se ne farà.

A tale scopo vanno ipotizzati per l'indirizzo chimico una serie di laboratori possibilmente ubicati, compatibilmente con la disponibilità della struttura, nella stessa area - *che chiameremo isola degli ambienti tecnologici* - interconnessi tra di loro e con la possibilità di collegarli in rete con i laboratori degli altri indirizzi eventualmente presenti nell'istituto che possono supportare le attività del settore chimico.

ORGANIZZAZIONE DEI LABORATORI

L'isola dei laboratori, pertanto, risulta uno spazio integrato in cui trovano collocazione l'insieme di tutte le aree operative, che comprendono:

- AREA CHIMICA ANALITICA
- AREA PROCESSI

2.2.1.1 - AREA CHIMICA ANALITICA, CONTROLLO E CERTIFICAZIONE

L'attività in questo ambiente tecnologico che si incentra sulle analisi strumentali e tecniche deve incardinarsi in un procedimento formativo dove la professionalità rimane la finalità fondamentale.

Fondamentale è che l'uso di tale strumentazione non abbia solo finalità di acquisizione di una tecnica, che pure è importante, ma sia indirizzata ad una applicazione finalizzata ai processi produttivi.

Appare pertanto chiaro che, più che le apparecchiature e le attrezzature che sono quelle abitualmente in uso nei laboratori di analisi, diventa rilevante l'impiego che di queste se ne fa nell'ambito dei processi produttivi.

E' importante quindi avere la possibilità di creare delle vere stazioni di analisi a gestione informatizzata che abbiano come caratteristiche:

- massima flessibilità ed interfacciabilità degli strumenti;**
- buona affidabilità delle apparecchiature tale da consentire misurazioni affidabili e, se possibile, utilizzabili come controllo o analisi nelle fasi principali di un processo produttivo così da avere un riscontro reale alle tecniche apprese in precedenza.**
- interfaccia con computer che consenta lettura e monitoraggio di dati significativi relativi ad esperienze studiate e programmate.**

Processi che debbono essere realizzati o simulati nell'area analitica

- analisi quali-quantitativa delle materie prime dei processi produttivi;
- analisi di controllo delle fasi intermedie dei processi chimici;
- analisi dei prodotti;
- analisi tecniche collegate ai vari processi produttivi del settore;
- analisi dei materiali.

Strutture tecnologiche operative

Le apparecchiature che servono per poter attrezzare un ambiente di analisi strumentale possono essere:

- pHmetri;
- nefelometro;
- gascromatografo;
- polarimetro;
- densimetro;
- ebuliometro;
- estrattori di tipo soxhlet;
- apparecchio di Kjeldhal;
- spettrofotometro U.V. completo di accessori;
- spettrofotometro ad assorbimento atomico completo di accessori;
- conducimetri;
- turbidimetro;
- HPLC(cromatografia in fase liquida);
- rifrattometro;
- liofilizzatore;
- acidimetro;
- stufa e muffola;

2.2.1.2 - Area processi

Questo spazio, così concepito, non rimane prerogativa della sola chimica ma è funzionale a tutte le discipline scientifiche sperimentali e quindi va utilizzato da tutti i docenti di tali discipline.

Lo spazio può essere pensato in due aree specifiche:

progettazione: zona di presentazione e discussione del processo (di laboratorio o industriale);

processi: zona di analisi ed estrapolazione di fasi del processo che caratterizzano l'intervento e l'azione professionale.

PROGETTAZIONE

La creazione di questa zona e la sua funzione quale centro nodale della didattica è finalizzata al passaggio da un insegnamento segmentato ed in parte discontinuo ad un insegnamento integrato e consequenziale dove la sintesi delle varie fasi del processo che prima erano trascurate o, al più, lasciata allo studente, siano parte integrante dell'attività formativa e consentano a questi di avere l'esatta valenza professionale dell'azione didattica alla quale sta partecipando.

Questo spazio va pensato in funzione di tutto il settore in sostituzione si può ipotizzare la creazione nell'ambiente tecnologico di processi di una Zona Supporti Audiovisivi costituito da una cattedra attrezzata con:

- personal computer multimediale con stampante adeguata;
- software: videoscrittura, foglio elettronico, database, CAD;
- sistema di proiezione dallo schermo PC;
- scanner per l'acquisizione di documenti;

- plotter idoneo a realizzare disegni in formato A3;
- modem;
- software, anche multimediale, idoneo alla simulazione del funzionamento di processi dei quali non sia possibile avere il modello reale in laboratorio;
- interfacce per l'acquisizione dati e per la gestione dei controlli automatici corredate di relativo software.
- proiettore per video del PC;
- lavagna luminosa;
- TV e registratore VHS;

Viene utilizzato per lo svolgimento di azioni didattiche preparatorie alle attività pratiche che si riferiscono a specifiche esplicazioni di momenti professionali che caratterizzano la professionalità del perito chimico e che troveranno la loro realizzazione negli ambienti tecnologici specifici.

Questo ambiente deve poter contemperare, oltre alla funzione classica per il quale è stato utilizzato fino ad oggi, anche una funzione di approccio ai processi produttivi che nel nostro settore presentano dimensioni tali da non permettere la loro riproduzione in ambito scolastico.

Diventa così uno spazio multifunzionale che accompagna e prepara la attività dell'ambiente tecnologico di processi.

Arredi essenziali:

- un bancone cattedra aventi le caratteristiche e i servizi tipici di un banco di chimica;
- una cappa aspirante del tipo di quelle in uso nei laboratori chimici;
- tavoli per gli studenti di forma tale da consentire l'accostamento per costruire zone da adibirsi a lavori di gruppo.

Come si evince dall'elenco dell'arredo e delle attrezzature, questo spazio non presuppone acquisizione di nuovo materiale, al più un semplice potenziamento o reintegro di quello già esistente.

Quella che va rivista è la dislocazione ed il suo utilizzo.

Processi

L'attività nell'ambiente tecnologico di processi si propone di:

- verificare in pratica le conoscenze teoriche possedute dagli allievi, fornendo anche le indispensabili abilità operative (funzione didattica);
- finalizzare le abilità acquisite alla comprensione, gestione e controllo dei processi produttivi (funzione professionalizzante).

Questo ambiente, oltre ad avere una propria dotazione di attrezzature, deve poter usufruire delle apparecchiature dei laboratori di analisi, che di volta in volta servono per supportare l'analisi, il controllo e la gestione dei processi produttivi che, analizzati nella zona di processo, vengono qui studiati nella loro globalità aiutandosi - se necessario, con simulazioni per meglio far comprendere i principi di funzionamento e i problemi di gestione connessi agli impianti evidenziando i vari aspetti della professionalità del perito chimico.

Per dare il giusto risalto all'aspetto professionalizzante di tale ambiente tecnologico oltre alla finalizzazione mirata all'analisi del processo, particolare attenzione deve essere posta all'attività di laboratorio in funzione del osservanza delle norme sulla certificazione di qualità (ISO 9000) e sullo scarico nell'ambiente dei residui di lavorazione. Tale esigenza si impone sia per ovvi motivi normativi che, più ancora, perché bisogna concorrere in modo deciso alla formazione di una coscienza professionale che vuol conseguire il rispetto dell'ambiente e la qualità delle lavorazioni in autocertificazione in sintonia con la normativa europea (CEE 1836/93).

Processi che debbono essere realizzati o simulati nell'area analitica

In tale ambiente vanno svolte attività di analisi, controllo e gestione sui processi afferenti ai vari settori dell'area chimica: industriale, ambientale, biotecnologico, restauro e conservazione dei beni culturali, alimentare ed altri.

Strutture tecnologiche operative

Tra le attrezzature da prevedere:

- raccorderia, valvolame, tipi di pompe, strumenti di controllo;
- modelli di apparecchiature relative alle operazioni unitarie;
- attrezzature per la determinazione delle curve caratteristiche di una pompa centrifuga e lo studio delle perdite di carico nei circuiti idraulici;

- attrezzature tecniche atte ad eseguire esperienze di coagulazione, di flocculazione per lo studio della velocità di sedimentazione.
- attrezzature di laboratorio adatte allo studio dei fenomeni di scambio termico in funzione dei vari parametri che lo influenzano, con possibilità di eseguire controlli e regolazioni automatiche.
- attrezzature adatte alla realizzazione su piccola scala della crescita di biomasse, con possibilità di studiarne l'andamento al variare dei parametri operativi.
- attrezzature idonee per lo studio dei fenomeni di estrazione solido/liquido multistadio, al variare dei parametri operativi.

2.2.2 - AREA MECCANICA

Processi che devono essere simulati o realizzati

- disegno assistito al calcolatore (CAD)
- lavorazione alle macchine utensili assistite di computer (CAM)
- pianificazione della produzione e archiviazione delle parti lavorate assistite da computer (CAPP GROUP TECHNOLOGY)
- controllo numerico (CN)
- controllo qualità XYZ su macchine assistite di computer (CQ)

Strutture tecnologiche e/o operative

A) CAD

- n. 25 computer completi di:
 - *.CPU dell'ultima generazione;
 - *.Video colore (SVGA);
 - *.CD ROM;
 - *.Schede di espansione per stazione multimediale;
 - *.Sistema di proiezione da PC a schermo;

- n.1 stazione di lavoro per applicazioni specifiche;
- n.1 scanner;
- n.1 stampante laser
- n.1 plotter;

Pacchetti applicativi dell'ultima generazione;

B) CAPP GROUP TECHNOLOGY

- pacchetto applicativo (pianificazione e produzione) per tornitura e fresatura dell'ultima generazione;
- pacchetto applicativo Group Technology dell'ultima generazione.

C) CAME CN

- N. 1 tornio a CN di potenza adeguata per eseguire le esercitazioni programmate;
- N.1 centro di lavoro di potenza adeguata per eseguire le esercitazioni programmate.

Si consiglia di interfacciare le macchine tra di loro.

In alternativa:

- n.1 macchina ad elettroerosione a CN fra le più piccole esistenti in commercio o una macchina laser per la fabbricazione di stampi, o una macchina per la lavorazione delle materie plastiche, o una macchina per la prototipazione rapida.

D) CQ CONTROLLO DI QUALITÀ'

Il controllo di qualità prenderà in esame il controllo effettuato con una macchina di misura e consentirà lo studio dei vari tastatori di forma sferica, cilindrica e conica e permetterà la misura di distanze, segmenti, cerchi, superfici, coni, cilindri e sfere.

Esso consentirà, inoltre, l'impostazione di profili campione e di tutte le operazioni connesse alla preparazione ed all'utilizzo del sistema di controllo.

Allo studio della tecnologia si affiancherà lo studio dei dati statistici di fondamentale importanza, nell'industria, per le analisi. Si potranno, quindi, elaborare istogrammi, grafici e diagrammi per analizzare l'andamento della produzione nei suoi vari aspetti.

Per tale settore l'ambiente tecnologico potrà prevedere:

- N. 1 macchina ad elettroerosione a CN tra le più piccole esistenti in commercio;
- software dedicato per il rilevamento dei profili tridimensionali
- software statistico per la compilazione della scheda XR;
- sistema di visione per controllo di qualità.

Per la parte di controllo qualità riferita ai controlli non distruttivi si potranno prevedere apparecchiature magnetotermiche e ad ultrasuoni per il rilevamento di anomalie strutturali interne ai pezzi.

2.2.3 AREA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Processi che debbono essere realizzati o simulati in laboratorio.

Scelta, sviluppo ed installazione di software di rete e per la trasmissione dati. Collaudo e misure.

Installazione di impianti ed esecuzione di misure per la radiopropagazione

Esecuzione di misure sulle emissioni elettromagnetiche di antenna e sull'inquinamento elettromagnetico ad opera di apparecchiature elettriche ed elettroniche; verifica del rispetto delle norme

Installazione, misure e collaudo nella trasmissione satellitare

Installazione e collaudo delle centraline di commutazione

Strutture tecnologiche e/o operative

A - Reti di personal computer

- Personal Computer con software di progettazione orientata agli oggetti
- schede di rete; software di rete; software di simulazione dei segnali
- analizzatori di protocollo, modem in banda base e banda fonica
- accesso ad Internet
- linee di comunicazione con dispositivi dislocati in altre aree tecnologiche

B - Radiopropagazione

- sistema con antenna rx e tx
- misuratori di campo per antenne e per la verifica dell'inquinamento elettromagnetico

C - Ricezione satellitare

- PC con schede e software per il collegamento a ricevitore meteosat
- ricetrasmittitore HF, VHF, UHF e modem
- antenne satellitari
- dispositivi di conversione
- cartine satellitari

D - Centrale di commutazione

- centralina di commutazione PABX con apparecchi telefonici

2.2.4 AREA ELETTRICO IMPIANTISTICA

Processi che debbono essere realizzati e simulati in laboratorio

- Progettazione e disegno di impianti elettrici a media e bassa tensione
- Montaggio e collaudo di impianti
- Diagnosi e manutenzione di impianti

- Analisi di costi e presentazione di preventivi
- Verifica della congruità con la normativa antinfortunistica e di sicurezza
- Gestione di impianti

Strutture tecnologiche operative

A-Progettazione e disegno di impianti

Stazione di progettazione comprendente:

- Personal computer
- Software CAD per impianti elettrici
- Norme e leggi sugli impianti su carta e CD-Rom

B-Realizzazione e collaudo di impianti anche automatici

- Telai e banchi per il monitoraggio dei vari impianti e quadri elettrici
- Componentistica per impianti
- Strumentazione di misura
- Kit e componenti per impianti citofonici, videocitofonici, antincendio, antintrusione, quadri elettrici tipo, edifici
- stazione di lavoro dedicato costituita da un apparato programmabile e da dispositivi che consentono diverse configurazioni (PLC, sensori, attuatori, azionamenti)

C-Antinfortunistica

Pannelli per dimostrazione del funzionamento delle protezioni elettriche nei diversi sistemi.

2.2.5- AREA ELETTRONICA

Processi che debbono essere realizzati o simulati in laboratorio

L'area elettronica è orientata ai processi produttivi relativi alla progettazione, sviluppo, realizzazione, montaggio e collaudo dei dispositivi di base.

- Progettazione, disegno e simulazione di dispositivi ed apparati
- Studio, disegno e produzione di piastre
- Montaggio di prototipi sia su breadboard sia su piastra
- Diagnosi e ricerca guasti
- Collaudo
- Produzione di documentazione
- Studio e/o simulazione di processi produttivi industriali nel settore elettronico

Strutture tecnologiche e/o operative

A - *Disegno di dispositivi elettronici*

Stazioni di disegno di circuiti e di circuiti stampati (CAD-CAE)

- PC multimediale dotato di programmi CAD
- CD-ROM contenente normative CEI, ISO, 626, etc:

B - *Realizzazione di dispositivi*

Stazione di realizzazione di circuiti stampati mediante la tecnica della fotoincisione

- fotoincisore
- attrezzature per lo sviluppo del circuito stampato (breadboard, wire-wrap)
- saldatori
- strumenti di lavoro (pinze, etc)

C - *Diagnosi, collaudo e controllo delle condizioni di sicurezza*

Stazioni di lavoro per la diagnosi, per il collaudo e per il controllo delle norme di sicurezza

- PC corredato di schede e software per la gestione di strumentazione virtuale
- oscilloscopi a media e alta frequenza,
- strumentazione base di laboratorio (generatori di segnali, multimetri ecc)
- strumentazione di misura speciale (analizzatori di spettro, analizzatori di stati logici)
- misuratori di campo per la verifica del rilascio emissioni elettromagnetiche

3. Standard di configurazione e di assetto delle attrezzature tecniche nel settore costruzioni, recupero edilizio e assetto del territorio

SETTORE COSTRUZIONI, RECUPERO EDILIZIO E ASSETTO DEL TERRITORIO

Premessa

Il settore negli ultimi tempi si va caratterizzando per una complessiva riorganizzazione da una strutturazione artigianale avanzata verso una forma sistemica.

In pratica la programmazione razionale dei processi che caratterizzano il settore e la organica definizione dei momenti produttivi concorrono a una predefinita qualità del prodotto che soddisfi al massimo le attese dell'utente con attenzione alla salvaguardia dell'ambiente ed al rispetto delle radici culturali del territorio. Questo fatto determina, per la istruzione tecnica la esigenza di riorganizzare i momenti di formazione professionalizzante con costante attenzione alle realtà produttive fruendo di ambienti tecnologici polivalenti ove i processi reali siano esemplificati o simulati con rigorosa corrispondenza a quelli propri del mondo del lavoro, senza mortificare gli aspetti scientifici e formativi che vivono all'interno di ciascun processo. Pertanto, abbandonando la struttura tradizionale dei laboratori organizzati per settore si prevede prioritariamente la definizione di processi reali e successivamente l'organizzazione di ambienti tecnologici mirati a tali processi.

3.1.AREA DI COSTRUZIONI, RECUPERO EDILIZIO E ASSETTO DEL TERRITORIO

Processi che devono essere realizzati o simulati in laboratorio

- Impianto razionale e gestione del cantiere
- Topografia, rilievo architettonico e urbanizzazione
- Recupero architettonico e riuso edilizio
- Antinfortunistica nei cantieri e negli edifici
- Gestione e manutenzione degli impianti tecnici
- Ecologia e geopedologia
- La casa intelligente

Strutture tecnologiche e/o operative

Le apparecchiature e il macchinario da acquisire - possibilmente dello stesso tipo di quelli adottati nella realtà territoriale- dovranno essere congruenti con i suindicati processi. Pertanto, si ipotizza per i singoli processi:

- impianto razionale del cantiere edile
 - strumentazione informatizzata che consenta l'elaborazione del PERT di un cantiere edile con riferimento a strumenti urbanistici reali
 - macchine di cantiere, di limitata potenzialità, perfettamente funzionali con una varietà tale da consentire l'assortimento di un piccolo moderno cantiere.
- topografia, rilievo architettonico e urbanizzazione
 - apparecchiature topografiche e fotogrammetriche per la rilevazione di un territorio comunque vasto, anche con specificità da consentire la restituzione di carte tematiche
 - strumenti informatici per lo studio di possibili urbanizzazioni su territori nudi ovvero riadattamento su territori già urbanizzati.

recupero architettonico e riuso edilizio

- apparecchiature per rilievi non distruttivi su edifici (termografie, ultrasuoni ecc.)

antinfortunistica nei cantieri e negli edifici

- pannelli dimostrativi del funzionamento dei sistemi produttivi elettrici, elettronici e informatici
- cartellonistica di sicurezza

gestione e manutenzione degli impianti tecnici

- rilevatori di difettologia negli impianti idraulici, sanitari, elettrici, di climatizzazione e di sollevamento
- simulatori di impianti

ecologia e geopedologia

- apparecchiature per la misura delle caratteristiche di terreno e suolo
- strumenti per la rilevazione del grado di inquinamento di suolo, aria

e acqua

la casa intelligente

- apparecchiature per la grafica computerizzata, complete di plotter
- componentistica per la razionalizzazione dei servizi di una casa moderna, loro automazione e comando a distanza

4. STANDARD DI CONFIGURAZIONE E DI ASSETTO DELLE ATTREZZATURE TECNICHE NEL SETTORE DEI SERVIZI: GESTIONE AZIENDALE

4 -GLI AMBIENTI TECNOLOGICI DEL SETTORE SERVIZI

Premessa

Il settore dei servizi, tradizionalmente già molto articolato perché si estende dalla gestione amministrativa di aziende private e pubbliche alle attività connesse ai servizi bancari, le assicurazioni, i trasporti e la distribuzione in tutte le sue forme, si è ulteriormente espanso verso altri tipi di attività come l'automazione delle procedure gestionali, la pianificazione e il controllo, la gestione finanziaria, le forme avanzate di marketing, ecc.

A questa ampiezza di ambiti corrisponde un percorso formativo che prevede la continua integrazione fra esposizione teorica, illustrazione di applicazioni ed esercitazioni dirette all'elaboratore, simulazione, sviluppo di casi aziendali, elaborazione di progetti e loro presentazione.

Le strutture tecnologiche necessarie a supportare un tale processo formativo, di conseguenza, devono essere per un verso di livello qualitativamente elevato per consentire l'impiego di prodotti applicativi complessi e avanzati, per l'altro di elevata consistenza numerica per consentire agli studenti di operare al computer il più a lungo possibile.

La realizzazione di questi obiettivi comporta un notevole investimento per ogni istituto al quale, quindi, non è sufficiente l'ordinario finanziamento statale.

Obiettivi e competenze da raggiungere

Gli interventi formativi in questo settore non tendono tanto a far acquisire conoscenze, quanto a portare lo studente alla padronanza di competenze e abilità, in modo da sviluppare abitudini mentali orientate alla soluzione dei problemi mediante un approccio sperimentale. Questa base viene posta nel biennio mediante le attività svolte nei laboratori di informatica per le discipline linguistico-comunicative, logico-matematiche e per le materie operative, mentre nel triennio si potenzia la simulazione di situazioni aziendali, la soluzione dei problemi e la gestione dell'informazione. Il ricorso a tecnologie informatiche diventa pertanto una costante negli insegnamenti che caratterizzano l'indirizzo. Nei programmi di studio delle diverse discipline, non solo professionali, si sollecitano i docenti a fare costante uso del laboratorio al fine di trasferire agli studenti capacità operative e cognitive direttamente spendibili nel mondo del lavoro.

Le esperienze finora realizzate confermano che, soprattutto per la simulazione di attività gestionali, l'accesso a strumenti informatici è ideale per:

- agevolare l'applicazione dei concetti appresi sul piano teorico;
- promuovere la padronanza attraverso una verifica pratica dell'appreso;
- coinvolgere gli studenti sul piano motivazionale mediante l'accesso alle IT;

- stimolare le capacità organizzative attraverso la soluzione di compiti complessi.

Più in dettaglio, l'azione formativa deve sviluppare competenze che mettono lo studente in grado di:

- gestire il sistema informativo aziendale e i suoi sottosistemi anche automatizzati;
- collaborare alla progettazione o ristrutturazione dei sistemi stessi;
- elaborare dati e rappresentarli in modo da favorire i diversi processi decisionali;
- comunicare efficacemente facendo ricorso a strumenti informatici;
- analizzare situazioni e rappresentarle con modelli funzionali ai problemi da risolvere;
- tradurre e rappresentare in modo formalizzato problemi finanziari, economici e contabili attraverso il ricorso a modelli matematico-informatici;
- utilizzare metodi, strumenti, tecniche contabili ed extra-contabili per rilevare i diversi fenomeni gestionali;
- avvalersi delle opportunità offerte dalla telematica per una più immediata gestione aziendale.

Dotazioni

I laboratori informatici avranno gli stessi standard in tutti gli indirizzi afferenti al settore della gestione, anche se parte del software utilizzato potrà essere diversificato. Il software comune sarà rappresentato da:

- pacchetti dedicati alla gestione d'azienda;
- software di comunicazione in rete (software di collegamento, browser, posta elettronica);
- editor HTML
- CD-ROM e ipertesti per la simulazione di situazioni aziendali
- archivi di dati

STANDARD TECNOLOGICI

(di puro riferimento, revisionabili secondo l'evoluzione del mercato)

Hardware

Unità centrale Pentium, 600-700 Megahertz;

RAM: 128 Mb.

Hard Disk: 10-20 Giga

Monitor: 17 pollici

CD-ROM a 48 velocità – DVD ROM 8-10X

Sound blaster, casse e cuffie.

Risorse eventualmente condivise

(variabili a seconda degli assetti)

Stampante a getto d'inchiostro a colori (una su ogni stazione oppure una ogni due postazioni se in laboratorio)

Scanner (uno ogni stazione oppure uno ogni laboratorio)

Modem (uno su ogni stazione oppure uno per ogni laboratorio in rete)

Data display (proiettore per lavagna luminosa)

Lavagna luminosa (una ogni stazione oppure una ogni laboratorio)

PROPOSTA PER L'ISTITUZIONE DI NUOVI LABORATORI NEGLI ISTITUTI D'ARTE

Premessa

Le metodologie didattiche dei corsi curricolari e sperimentali degli Istituti d'arte prevedono oggi, prevalentemente, lo studio e la realizzazione di manufatti artistici realizzati con i criteri propri del pezzo unico.

Considerato che i percorsi dell'ultimo biennio sono orientati verso metodologie didattiche afferenti al settore della progettazione, anche per ipotesi che prevedano piccole produzioni di serie e industriali, per finalizzare maggiormente e potenziare, anche ai fini di un migliore inserimento degli studenti nel mondo del lavoro, le competenze acquisibili nei percorsi formativi degli Istituti d'arte si prospetta la creazione di nuovi laboratori di indirizzo.

Tali laboratori potranno essere localizzati sul territorio a servizio di più scuole del medesimo o di altro ordine.

Obiettivi

I principali obiettivi formativi che si ritiene possano essere conseguiti con le metodologie proprie dei laboratori che si intendono realizzare sono:

- acquisire le metodologie, progettuali ed esecutive, proprie della produzione seriale;
- potenziare la didattica disciplinare curricolare ed extracurricolare con metodiche e strumentazioni nuove rispetto alle dotazioni tecniche sino ad oggi utilizzate nei diversi indirizzi;
- creare una rete regionale per la diffusione delle esperienze e la individuazione di nuovi profili formativi spendibili nel territorio di riferimento;
- migliorare la creatività espandendo l'ottica progettuale, dal pezzo unico alla produzione seriale ed ai processi produttivi relativi;
- acquisire competenze e capacità nuove con la padronanza delle più recenti tecnologie applicate alla produzione.

Configurazione standard dei laboratori

I 6 standard laboratoriali proposti interessano, in via prioritaria, gli indirizzi:

- DISEGNATORI DI ARCHITETTURA E ARREDAMENTO
- ARTE DEI METALLI E DELL'OREFICERIA
- ARTE DELLA FOTOGRAFIA E DELLA GRAFICA PUBBLICITARIA
- ARTE DELLA CERAMICA
- ARTE DELLA MODA E DEL COSTUME
- ARTE DELLA TESSITURA

Criteri per l'assegnazione dei finanziamenti

- Scuole che abbiano i requisiti dimensionali previsti dalla legge sull'autonomia e tali rimangono nei piani regionali di dimensionamento (non accorpate);
- Per ciascuna delle sei regioni del sud potranno essere assegnati non più di 3 laboratori di differenti tipologie a tre scuole diverse e con il maggior numero di alunni per l'indirizzo;

-Preferenzialmente il laboratorio d'indirizzo dovrà essere assegnato valutando anche la tradizionale vocazione del territorio o il tipo di collegamento eventualmente esistente con altri referenti del territorio stesso (Enti locali, Agenzie, industrie, laboratori specialistici, etc.).

PROGETTO PER UN LABORATORIO STANDARD PER LA PRODUZIONE DI MOBILIE OGGETTI D'ARREDO IN PICCOLA SERIE

ATTREZZATURA

- *Macchina "punto-punto" fresatrice e contornatrice completa di pantografo
- *Bordatrice a cingolo
- *Pialla filo con piano da mm. 310
- *Pialla a spessore con piano da mm. 400
- *Sega circolare squadratrice con carrello da mm. 3200 e lama inclinabile
- *Troncatrice da banco completa di banco aspirante
- *Levigatrice a nastro da m.2,50
- *Trapano a colonna
- *Cabina verniciatura a velo da m. 3,00
- *Compressore aria compressa da litri 500
- *Impianto aspirazione a 4 sacche completo di canali di raccolta alle macchine
- *Carrelli per trasporto pannelli
- *Piattaforma in metallo per stoccaggio pannelli
- *Banchi da lavoro da m. 1,00x2,40 realizzati con struttura in metallo tubolare, ripiano in precomposto e rivestimento in laminato plastico
- *Sega a nastro
- *Tornio manuale
- *Trapano manuale
- *Seghetto traforo
- *Chiodatrice pneumatica spilli
- *Chiodatrice pneumatica punti
- *Presa a caldo
- *Avvitatore elettrico
- *Tornio a copia semiautomatico

Per la realizzazione di modelli in scala da realizzare in fase di studio, sarà sufficiente aggiungere n. 1 carteggiatrice da banco orizzontale, n. 1 sega da banco circolare "Segaossi e n. 1 taglierina per cartoni e compensati sottili a mano.

PROGETTO PER UN LABORATORIO CERAMICO STANDARD PER L'ATTIVITA' DIDATTICO PROFESSIONALE E LA PRODUZIONE SPERIMENTALE DI OGGETTISTICA E/O MULTIPLI DI PICCOLA SERIE

ATTREZZATURA

- *Forno per biscotto temperatura max 1050°C
- *Forno per finito-temperatura max 1250°C
- *Forno per prove- temperatura max 1250°C in mattoni o in fibra
- *Forno per foggatura a mano
- *Tornio per calibratura
- *Cabina di aspirazione con pareti ad acqua in riciclo, filtro per le polveri residue e collocazione del motore di aspirazione esterno all'ambiente di lavoro ed altamente insonorizzato
- *Compressore con serbatoio da litri 100 c.a.
- *Tavolo pesante in legno-metallo per la decorazione piano cm90x60
- *Banco per colaggio
- *Tavolo in metallo con piano in marmo cm.100x200
- *Impastatrice per argilla a filiera-bocca diametro cm. 10-12
- *Miscelatore-agitatore per argille da colo
- *Aerografi di varia dimensione
- *Scaffalatura in metallo agganciata alle pareti
- *Pressa idraulica per stampi in gesso ad estrusione ad aria
- *Tornielli da terra
- *Tornielli da tavolo
- *Sedie
- *Sgabelli
- *Impianto depurazione acqua
- *Sistema composto di 4 vasche collegate in serie a circuito chiuso, con pompa di sollevamento acqua, in uscita dai lavelli per la decantazione delle polveri disperse in acqua.

PROGETTO PER UN LABORATORIO STANDARD DI GRAFICA PUBBLICITARIA E FOTOGRAFIA COMPUTERIZZATA

ATTREZZATURA

*** N. 1 Postazione professionale per la gestione del colore**

Power PC g4-500 Mhz (256 Mb RAM-27 GBHD-DVD-ZIP tastiera e mouse

Monitor 21" completo di Reference calibrator V°

Scanner piano per stampa A4 e dias

Scheda SCSI

Ampliamento memoria RAM n. 2 SIMM da 128 MB per portare la memoria RAM a 512 MB

Postazioni grafiche

N. 9 Power PC G4-400 Mb(128 Mb RAM-20 GB hd ZIP e DVD tastiera e mouse

N. 9 Monitors Studio display CS da 21"

Ampliamento memoria RAM n. 2 SIMM da 128 Mb per portare memoria RAM a 384 Mb

N. 9 Schede SCSI

***Periferiche in comune per tutti i Computers**

N. 1 Stampante Laser formato A/3

N. 1 Masterizzatore riscrivibile SCSI esterno CRW 8424

N. 2 Scanner SNAP SCAN 1212 u A/4

N. 1 Scanner per diapositive 24x36

N. 1 PLOTTER formato A/O(841x1189 mm.) completo di piedistallo

N. 1 Jazz 2gb esterno con porta SCSI

N. 3 Drive USB Floppy 1.44 Mb

N. 1 HUB da 16 porte 10/100

Nota-I computer saranno collegati in rete. Per il collegamento in Internet occorrono le schede da inserire nei computer. Si consiglia anche il collegamento ISDN

***Materiale Fotografico Professionale**

N. 1 Fotocamera professionale digitale

Obbiettivi:

N. 1 35/2 AF

N. 1 50/1.4 AF

N. 1 85/1.8 AF

N. 1 55/2.8 Micro AF

N. 1 135/2 DC AF

N. 1 300/4 IF-ED AF

***Materiale Fotografico Semiprofessionale**

N. 2 Fotocamere digitali con attacco USB

N. 1 Alimentatore per collegamento alla rete elettrica

***Programmi**

Software professionali specifici per grafica avanzata, fotoritocco, gestione immagini, ecc.

PROGETTO PER UN LABORATORIO STANDARD DI MODA PER LA PRODUZIONE DI PICCOLA SERIE

ATTREZZATURA

***Personal Computer**

- * Pentium III 667 MHZ
- *Memoria base 128 MB
- *Disco fisso 20,4 GB
- *Lettore CD-ROM 48x
- *Scheda video AGP 4X16MB
- ***Monitor 21"**

*Accessori Scheda audio, scheda di rete

***Scanner**

- *Collegamento SCSI,USB
- *Risoluzione massima 600x1200dpi
- Colori 36bit

Plotter

*Getto inchiostro a colori

***Stampante Laser**

- *Risoluzione massima 1200x1200 dpi
- *Velocità di stampa 16 pagine per minuto
- *Formato A3

***Stampante**

- *Risoluzione massima 1440x720 dpi
- *Velocità di stampa 9,5 pgg.xmin in b/n e 9,2 a colori
- *Collegamento parallelo, USB
- *Formato stampa A3+

Software

- *Sistema operativo se non in corredo con il PC
- *Programmi di grafica
- *Programmi specifici Design System

***Tagliaecuci**

- ***Taglierina Verticale K/M 5 pollici**
- ***Tavolo da lavoro in legno metri 2,30x7**

***Caldaia +Tavolo da stiro**

***Asolatrice**

PROGETTO PER UN LABORATORIO STANDARD PER LA PRODUZIONE SERIALE DI OGGETTI IN METALLI PREZIOSI

ATTREZZATURA

- *Fonditrice Centrifuga elettronica
- *Fonditrice automatica per microfusione
- *Saldatrice ad acqua da cinque a quindici cannelli con serbatoio per demineralizzazione dell'acqua
- *Iniettore di cera sottovuoto
- *Vulcanizzatore per gomme
- *Forno per la ricottura dei cilindri con scolacera incorporato nelle lavorazioni di microfusione a cera persa
- *Pompa per vuoto completa di miscelatore per gesso
- *Cabina per lo sgretolamento del gesso
- *Banco aspiratore di tipo industriale per lucidatura
- *Buratto magnetico per trattamento di finitura
- *Lavatrice ultrasuoni
- *Vasca per imbianchimento
- *Asciugatrice
- *Vasca con lavello a quattro rubinetti per decantazione delle polveri di metallo e degli sfridi metallici
- *Galvanica per bagni di doratura/argentatura/rodiatura
- *Sabbiatrice completa di compressore
- *Banco da lavoro in metallo a due posti
- *Seggioline girevoli in faggio con base quadrata
- *Laminatoi lastra filo con cilindri da mm. 175
- *Motore per orafi
- *Banco trafila

PROGETTO PER UN LABORATORIO STANDARD DI TESSITURA E STAMPA SERIGRAFICA PER LA REALIZZAZIONE DI PICCOLA SERIE

ATTREZZATURA

***Personal Computer**

- * Pentium III 667 MHZ
- *Memoria base 128 MB
- *Disco fisso 20,4 GB
- *Lettore CD-ROM 48x
- *Scheda video AGP 4X16MB
- ***Monitor 21"**

*Accessori Scheda audio, scheda di rete

*Scanner

*Collegamento SCSI,USB

*Risoluzione massima 600x1200dpi

Colori 36bit

Plotter

*Getto inchiostro a colori

***Stampante Laser**

*Risoluzione massima 1200x1200 dpi

*Velocità di stampa 16 pagine per minuto

*Formato A3

***Stampante**

*Risoluzione massima 1440x720 dpi

*Velocità di stampa 9,5 pgg.xmin in b/n e 9,2 a colori

*Collegamento parallelo, USB

*Formato stampa A3+

***Software**

*Sistema operativo se non in corredo con il PC

*I programmi di grafica

*Programmi specifici Design System

***Macchina Piana Rasafili elettronica**

Attrezzatura per l'incisione dei telai serigrafici con cabina

Attrezzatura per lo sgrassaggio e lo sviluppo matrici serigrafiche

Tavolo in metallo per stampa manuale

Attrezzatura manuale a 6 stazioni per stampa a più colori

Tendiseta 16 pinze e tavolo cm.160x190