

Scheda informazioni richieste alla singola sede da ogni coordinatore nazionale

Sede: Parma
Referente: Pavesi Maura

Informazioni generali

Imprese coinvolte (ivi incluse le reti di imprese): SpoT s.r.l (Smart Photovoltaic Technology), X-Lite s.r.l.

Altri enti coinvolti nel progetto: IMEM-CNR, IMM-CNR Bologna, Associazione Culturale Googol, Planetario di Bedonia, CIDEA (Centro Interdipartimentale per l'Energia e l'Ambiente).

Situazione di partenza e obiettivo finale

Riportare una breve sintesi della situazione di sede con i seguenti punti di attenzione:

-) Situazione iniziale (Descrizione e contesto di riferimento)
-) Eventuali collegamenti con progetti PLS 2014 – 2016 e altri progetti PLS 2017 – 2018
-) Eventuali collegamenti con progetti POT (Piani di Orientamento e Tutorato) 2017 – 2018
-) Sintetica descrizione del progetto

Il PLS-Fisica di Parma, appoggiandosi ad un corso di laurea fortemente improntato sull'attività laboratoriale, ha messo al centro delle iniziative il laboratorio come metodologia di apprendimento. Negli ultimi tre anni di PN si è lavorato molto per un coinvolgimento diretto dei docenti di scuola superiore. Sono stati co-progettati e testati diversi moduli teorico-pratici da inserire nei percorsi scolastici e da integrare armonicamente nei programmi ministeriali al fine di arricchire e rinnovare la didattica disciplinare e rendere maggiormente consapevoli gli studenti su alcuni punti chiave dichiarati nelle linee del PLS:

- competenze disciplinari minime richieste in ingresso al corso di laurea;
- autovalutazione della preparazione iniziale necessaria;
- valutazione responsabile delle proprie motivazioni e attitudini personali.

Questa impostazione ha permesso di intervenire anche sulla formazione e crescita professionale dei docenti, lavorando sulla didattica per competenze trasversali, insistendo sulla ricerca di nuove metodologie d'insegnamento, introducendo contenuti innovativi derivanti dai più recenti risultati della ricerca e della tecnologia ai fini di ridurre la distanza tra il vissuto quotidiano degli studenti e quanto si apprende a Scuola.

Nell'ultimo anno di attività si è riscontrata una crescente richiesta da parte dei docenti per integrare e supportare il percorso scolastico con questi moduli di didattica, a conferma del gradimento dell'operazione svolta dal PLS. Purtroppo le richieste stanno raggiungendo numeri troppo alti quindi si intende incentivare un meccanismo di autoaggiornamento in cui il docente "formato" dal PLS diventa a sua volta formatore per i suoi colleghi e prova ad instaurare un tavolo di lavoro operante non solo sullo stato delle conoscenze teoriche, ma anche sull'analisi dei bisogni degli studenti e sullo scambio reciproco delle pratiche didattiche.

Per il progetto 2018/2019 PLS Parma continuerà comunque a proporre iniziative centrate sulla pratica laboratoriale, ma l'obiettivo principale sarà quello di reinvestire i risultati della sperimentazione per moduli, che hanno chiaramente individuato le criticità degli studenti in ingresso al Corso di Laurea,

in azioni rivolte a raggiungere un maggior numero di utenti con strumenti di didattica non tradizionale:

- realizzazione di moduli di didattica a distanza per accertare ed integrare le competenze in ingresso al corso di laurea (azioni 1 e 2) con percorsi di autovalutazione delle competenze minime (azione 5);
- realizzazione di materiale per l'apprendimento a distanza (MOOC) fruibile su piattaforma di Ateneo a completamento dell'insegnamento tradizionale per studenti del 1° anno del corso di Laurea in Fisica e di supporto all'attività dei tutor (azioni 2 e 3), fruibile anche da studenti di altri Corsi di Laurea (fisica per non fisici);
- realizzazione di moduli di aggiornamento per docenti delle scuole superiori fruibile tramite piattaforma ministeriale S.O.F.I.A (azione 6).

Nella progettazione e realizzazione del materiale ai primi due punti saranno coinvolti anche i tutor. Per loro verrà attivato un intervento comune con le altre aree PLS, proponendo un corso sulle competenze strategiche di apprendimento con integrazioni specifiche sulle didattiche disciplinari (probabile collaborazione con POT di Scienze dell'Educazione e della Formazione).

Verranno comunque erogati laboratori PLS in modalità tradizionale (ampliando l'offerta, azione 4), seminari di aggiornamento per docenti e di orientamento per studenti (in collaborazione con le altre aree PLS ed eventuali POT di sede), interventi di aggiornamento per docenti in presenza con laboratorio di didattica disciplinare.

I risultati ottenuti nel PN 2014/2016 saranno oggetto di presentazione in occasione di congressi nazionali e internazionali di didattica e verranno condivisi con altre sedi PLS che vorranno conoscerli.

Attività previste dalla sede per ciascuna azione

Azione 1 “Orientamento alle iscrizioni, favorendo l’equilibrio di genere”

Azioni e Interventi pianificati per la realizzazione dell’obiettivo (inclusive delle attività di presentazione e disseminazione dei risultati attesi)

Azioni istituzionali - Le attività di orientamento dell’area Fisica sono state discusse e organizzate con i referenti per l’orientamento in Ingresso e in Uscita del Corso di Laurea in Fisica e sono inserite già da anni in numerose iniziative, anche di Ateneo, durante tutto l’anno. PLS parteciperà attivamente alle giornate istituzionali (Open Day - aprile, Info Day - luglio, Notte dei Ricercatori – settembre, presentazioni capillari nelle scuole) mettendo a disposizione pacchetti con brevi attività di laboratorio e coinvolgendo studenti universitari del corso di laurea triennale e studenti di scuola superiore partecipanti a percorsi in alternanza scuola-lavoro (azione motivazionale).

Stage estivi di orientamento - PLS-Fisica organizzerà gli stage estivi di orientamento, per il mese di giugno (tre turni da una settimana), destinati preferibilmente a studenti di quarta superiore e strutturati in una settimana di “full immersion” alle prese con programmi e metodologie di lavoro in vari ambiti della ricerca fisica. Studenti motivati e selezionati, d’intesa con gli insegnanti, vivranno per qualche giorno il mestiere del fisico sotto la guida di un giovane ricercatore. Questo incontro con il mondo della ricerca sarà completato da: visite alle strutture didattiche e di ricerca del dipartimento e dell’IMEM-CNR, visite ad aziende del territorio, seminari e partecipazione alla Mostra "Microcosmo con vista". Il lavoro si concluderà con una discussione generale nella quale si raccoglieranno commenti e suggerimenti utili, con un momento dedicato all’autovalutazione orientativa, la presentazione del corso di laurea. Le ore di attività sono certificabili ai fini ASL.

Olimpiadi della Fisica 2018 – Anche nel 2018 ospiteremo le gare di secondo livello delle Olimpiadi della Fisica (Polo per le scuole delle province di Parma, Reggio E. e Mantova esclusa la città di Castiglione delle Stiviere). Come in passato, PLS-Fisica organizzerà una visita guidata ai laboratori per gli studenti interessati ai fini dell’orientamento.

Interventi sull’equilibrio di genere

Dai rilievi statistici fatti localmente non c’è equilibrio di genere all’atto dell’immatricolazione al corso di laurea triennale in fisica, così come la partecipazione alla gara di 2° livello delle Olimpiadi della Fisica, ospitata dalla nostra sede, registra una netta maggioranza di partecipanti di genere maschile. Si è anche osservato però che l’equilibrio di genere viene recuperato all’atto della laurea, indicando che molto probabilmente il genere femminile sceglie il corso di laurea universitario in modo più consapevole. Gli interventi saranno:

- nelle azioni di orientamento già concordate a livello di Corso di Laurea si insisterà nel proporre esempi di rappresentanti del genere femminile che, dopo una laurea in fisica, hanno intrapreso carriere di successo anche in posizioni dirigenziali (ambiti industriale, economico-finanziario, della fisica sanitaria e ambientale, della ricerca);
- come già fatto in passato, si riproporranno incontri orientativi con ex alumni scelti rispettando l’equilibrio di genere;
- attività di orientamento rivolte a scuole con frequenza predominante femminile (licei delle scienze umane, linguistici) in cui, secondo quanto riferito dai docenti, ci sono studentesse con spiccata predisposizione per le materie scientifiche che hanno scelto un liceo con impronta umanistica per questioni non motivazionali.

Azione 2 “Riduzione dei tassi di abbandono”

Azioni e Interventi pianificati per la realizzazione dell’obiettivo (inclusive delle attività di presentazione e disseminazione dei risultati attesi)

Gli interventi sulla riduzione dei tassi di abbandono hanno portato, nel precedente PN, risultati abbastanza buoni (60,6% di recupero OFA e 51% di studenti con almeno 30 CFU all’atto di iscrizione al 2° anno di corso). Saranno introdotte altre azioni mirate ad affinare e rendere più efficace l’intervento e a diversificare gli strumenti di recupero:

- ✓ verrà attivato un intervento comune con le altre aree PLS proponendo un corso sulle competenze strategiche di apprendimento con integrazioni specifiche sulle didattiche disciplinari per docenti e per tutor;
- ✓ verrà proposto un corso sui processi dell’apprendimento e la metodologia di studio per studenti (in collaborazione con Scienze dell’Educazione);
- ✓ realizzazione di materiali per l’apprendimento a distanza (MOOC) fruibili su piattaforma di Ateneo a completamento dell’insegnamento tradizionale per studenti del 1° anno del corso di Laurea in Fisica e di supporto all’attività dei tutor, fruibile anche da studenti di altri Corsi di Laurea (fisica per non fisici) in collaborazione con docenti del progetto IDEA.

Azione 3 “Formazione, supporto e monitoraggio delle attività dei tutor”

Azioni e Interventi pianificati per la realizzazione dell’obiettivo (inclusive delle attività di presentazione e disseminazione dei risultati attesi)

La formazione dei tutor e la valutazione della loro attività si è rivelata centrale nel successo dell’azione di recupero degli abbandoni. Non è utile mettere a disposizione tanti tutor se poi gli studenti non si avvalgono dei tutor. Si è dimostrato quindi necessario formare i tutor non solo sui contenuti ma soprattutto sulle strategie di apprendimento. Gli ambiti di intervento saranno:

- ✓ **formazione:** corso sulle competenze strategiche di apprendimento con integrazioni specifiche sulle didattiche disciplinari (collaborazione con altre aree PLS di sede e POT di Scienze dell’Educazione e della Formazione) e coinvolgimento della realizzazione dei materiali al punto seguente;
- ✓ **supporto:** realizzazione di materiali per l’apprendimento a distanza fruibili su piattaforma di Ateneo a completamento dell’insegnamento tradizionale per studenti del 1° anno del corso di Laurea in Fisica e di supporto all’attività dei tutor;
- ✓ **monitoraggio:** mediante appositi questionari da sottoporre agli studenti interessati da interventi di tutoraggio e confronto costante con docente della disciplina.

Azione 4 “Laboratorio per l’insegnamento delle scienze di base”

Azioni e Interventi pianificati per la realizzazione dell’obiettivo (inclusive delle attività di presentazione e disseminazione dei risultati attesi)

Sulla base dell’esperienza accumulata negli anni di attività PLS e sulla base del gradimento espresso dagli utenti si proporranno:

Laboratori tematici (10 – 15 ore): laboratori su temi di Fisica classica e moderna co-progettati e realizzati da docenti e tutor universitario. Possono essere rivolti a gruppi di studenti selezionati delle ultime tre classi delle scuole superiori oppure a classi intere. Possono prevedere la realizzazione di un prodotto (set-up sperimentale oppure materiale cartaceo/multimediale) che sarà illustrato in una relazione orale e costituirà patrimonio sperimentale della scuola dove il progetto è stato realizzato. Di norma i laboratori tematici vengono costruiti su temi richiesti del docente a integrazione del percorso scolastico. Già in programmazione: 1) percorso di sensibilizzazione degli studenti, come cittadini, sul tema delle potenzialità, della futuribilità e dello stato attuale della tecnologia nel fotovoltaico (nell'ambito di un progetto che riguarda la costruzione di modelli di macchine che funzionano con un motore elettrico alimentato da un modulo fotovoltaico); 2) percorso di didattica di laboratorio di fisica per classe 4° di liceo scientifico su onde sonore-luminose-elettriche.

Laboratori di Nanoscienze Fisiche (10 ore): laboratori caratterizzati da un approccio multidisciplinare agli aspetti più moderni della fisica dei materiali (relazione struttura-proprietà-applicazioni). Introdotti alle potenzialità dell'approccio "bottom-up", piccoli gruppi di 4-6 studenti e insegnanti vengono avvicinati a svariate tematiche sotto la guida di un tutor: dalla fisica di bio-sistemi alle nano-bio-tecnologie, dai sistemi magnetici e semiconduttori nano-dimensionati alla microscopia elettronica ad alta risoluzione, al laboratorio di fisica computazionale ed altro. Tutti i laboratori si articolano in 3 fasi:

- ✓ presso la scuola: presentazione del problema scientifico e illustrazione delle relative tecnologie e metodologie strumentali;
- ✓ presso i laboratori universitari: per una intera giornata sperimentale, preparazione di un materiale e/o test di un prototipo dimostrativo;
- ✓ presso la scuola: analisi dei risultati ottenuti e approfondimento delle possibili applicazioni ai fini della stesura di una relazione finale.

Stage estivi di orientamento (25 ore): settimana di "full immersion" alle prese con programmi e metodologie di lavoro in vari ambiti della ricerca fisica. Studenti motivati e selezionati d'intesa con gli insegnanti, sotto la guida di un giovane ricercatore vivono per qualche giorno il mestiere del fisico. Questo incontro con il mondo della ricerca è completato da visite alle strutture didattiche e di ricerca del dipartimento e dell'IMEM-CNR, seminari e dalla partecipazione alla Mostra "Microcosmo con vista". Gli studenti frequentano dal lunedì al venerdì il campus universitario incluso l'intervallo del pranzo. Per ciascuna delle settimane coinvolte, il lavoro si conclude con una discussione generale nella quale si raccolgono commenti e suggerimenti utili. Alla fine dell'ultima giornata gli studenti compilano un questionario di gradimento dell'iniziativa e un test di autovalutazione sulle competenze scientifiche in ingresso. Le ore di attività possono essere riconosciute ai fini dell'alternanza scuola-lavoro.

Azione 5 "Attività didattiche di autovalutazione"

Azioni e Interventi pianificati per la realizzazione dell'obiettivo (inclusive delle attività di presentazione e disseminazione dei risultati attesi)

La progettazione e l'introduzione sistematica di test di ingresso e test di apprendimento nelle attività di laboratorio PLS costituisce un momento molto importante per i tutor universitari, per i docenti e per gli studenti, poiché è emersa in varie sedi di discussione la necessità di migliorare la preparazione

degli studenti relativamente alle conoscenze richieste all'ingresso dei corsi di laurea scientifici. Questo intervento dovrebbe portare anche ad una riduzione degli abbandoni tra il 1° e il 2° anno dei Corsi di Laurea, sulla quale si opererà anche predisponendo materiale digitale in rete (piattaforma nazionale/di Ateneo).

Sulla base della precedente esperienza del PLS, si ritiene di dover potenziare i laboratori di autovalutazione fornendo agli studenti occasioni per:

- cogliere la differenza esistente tra “risoluzione di un problema” (affrontare una situazione nuova) e “risoluzione di un esercizio” (operazione puramente meccanica);
- esercitarsi all'utilizzo del metodo scientifico e confrontarsi con problemi e situazioni di apprendimento simili a quelli che si incontrano all'Università;
- analizzare e completare la propria preparazione con la guida dei docenti, attraverso materiali didattici specifici e percorsi individuali;

Gli strumenti che verranno approntati, e in parte riutilizzati dal PN precedente, saranno test autovalutativi, comprese le prove per la verifica delle conoscenze e delle competenze richieste all'ingresso dei corsi di laurea scientifici, integrate in moduli tematici online progettati con e realizzati da docenti della scuola superiore (due docenti già coinvolti nel progetto IDEA e sensibili alle problematiche della preparazione in ingresso). Nei moduli saranno proposti argomenti di base (linguaggio matematico, le proporzionalità, gli ordini di grandezza) e argomenti di interesse in particolare per il quinto anno, da integrarsi con gli obiettivi e il curriculum scolastico e con la preparazione per l'esame di Stato.

In collaborazione con AIF, si ospiteranno anche nel corso del 2019 le gare delle Olimpiadi della Fisica, importante momento di autovalutazione per studenti motivati.

Azione 6 “Formazione insegnanti”

Azioni e Interventi pianificati per la realizzazione dell'obiettivo (inclusive delle attività di presentazione e disseminazione dei risultati attesi)

Si continuerà ad agire nella direzione della **co-progettazione di moduli** con forte impronta laboratoriale da proporre per classi (laboratori tematici), dando priorità a docenti che non hanno mai avuto esperienza con attività PLS. Nel caso in cui i docenti richiedenti abbiano colleghi di istituto che già hanno partecipato ad attività PLS ripetutamente, e quindi costituiscano personale già “formato”, si favorirà l'interazione promuovendo attività presso la scuola finalizzate a **favorire la formazione in cascata** (ad es. interventi coordinati di docente universitario con docente scolastico formato).

Si opererà nella direzione di spingere i docenti a proporre percorsi in cui vengano realizzati dei laboratori low-cost in cui possibilmente siano gli studenti, guidati dai loro docenti di disciplina, intesi come soggetti attivi del percorso PLS, a progettare l'esperimento, a recuperare il materiale necessario e a realizzare il prototipo (argomenti facilmente proponibili e già in parte testati: diffrazione, equilibrio, simmetrie, leggi dell'elettricità).

Interventi già pianificati:

- realizzazione di un **percorso di didattica di laboratorio di fisica per classe 4° di Liceo Scientifico** (3 – 4 incontri presso Laboratori Didattici dell'Università e spazi della scuola su 3 argomenti concordati e strutturati con il docente) che verrà inserito come proposta di formazione su piattaforma S.O.F.I.A.;
- realizzazione di **tre moduli di aggiornamento con erogazione a distanza** da inserire su piattaforma ministeriale S.O.F.I.A. (entro aprile – maggio 2019) sui seguenti argomenti: conservazione e invarianza in fisica, simmetria e la fisica dei vettori, principi di conservazione nella fisica delle particelle;

- collaborazione con AIF Mantova nella progettazione e realizzazione di un **corso di aggiornamento** costituito da 4 incontri, nel periodo Dicembre 2018 - Marzo 2019, su tematiche richieste dai docenti: principi di conservazione e simmetrie, relatività e invarianze. Gli incontri prevedono una presentazione di circa un'ora e, a seguire, due ore di attività laboratoriale e rielaborazione di gruppo;
- **ciclo di seminari interdisciplinari di aggiornamento** in collaborazione con le altre aree PLS della sede.

Attività trasversali e interdisciplinari previste dalla sede.

Nella sede è previsto già dai progetti precedenti un tavolo di coordinamento a cui sono presenti tutti i referenti locali dei PLS attivati localmente, nello specifico quelli di Biologia/Biotecnologie, Chimica, Fisica, Matematica, Scienze della Terra. Ad esso si è aggiunta la referente del PLS di Scienze della Natura e dell'Ambiente che ha già partecipato ad incontri finalizzati alla progettazione del PLS 2017-2018 per delineare, come già fatto nel passato PN, le strategie di intervento di carattere interdisciplinare e per coordinarsi con i referenti di sede per l'orientamento, per l'ASL, per la didattica. Si prevedono due riunioni di tutti i referenti PLS nel corso del nuovo progetto, la prima per la ridefinizione delle attività comuni a progetti approvati e finanziati e l'altra a consuntivo.

In vista dell'avvio dei POT è stato inoltre attivato dall'Ateneo un tavolo di coordinamento POT-PLS, cui partecipano tutti i referenti locali dei POT e dei PLS, la Pro Rettore alla Didattica, la Delegata del Rettore per l'Orientamento e la responsabile amministrativa della UO Accoglienza e Orientamento. Tale tavolo ha la finalità di coordinare le attività amministrative comuni ai POT e ai PLS, e soprattutto di favorire lo scambio e l'interazione disciplinare tra i diversi progetti.

Ogni referente di area, per quanto riguarda la propria disciplina, farà riferimento e si coordinerà con gli organi di Dipartimento preposti alla didattica e all'orientamento in ingresso e uscita per la sua classe di laurea.

Sono stati concordati interventi di tipo interdisciplinare su attività comuni già ben consolidate in tutte le aree PLS e ritenute strategiche per l'Ateneo:

- **Laboratori estivi di orientamento (azioni 1,4,5):** sulla base di alcune pratiche già effettuate nel passato PN si promuoverà l'attivazione di percorsi interdisciplinari in cui la trattazione di argomenti trasversali, scelti perché di interesse comune a due o più discipline, verrà proposta affrontando aspetti diversi dello stesso problema, con strumenti/tecniche differenti per far cogliere modi comuni e peculiarità nel lavoro dei ricercatori delle varie aree.
I PLS di biologia/biotecnologie, di chimica e di scienze della natura e dell'ambiente proporranno laboratori PLS estivi congiunti di durata settimanale.
Sarà un'occasione per evidenziare che nel nostro ambiente di lavoro ci sono anche molte donne.
- **Interventi rivolti a favorire la parità di genere:** si programmeranno alcuni incontri con insegnanti e alcuni con classi per intervenire sui fattori culturali che, interiorizzati, condizionano la differente propensione di ragazzi e ragazze a scegliere percorsi universitari legati alle scienze chimiche, fisiche, matematiche (stereotipi e repertori di genere, immaginario scientifico, organizzazione della vita familiare e lavorativa). Gli incontri saranno tenuti da personale esterno esperto in questioni legate alla parità di genere.
- **Ciclo di seminari di aggiornamento (azione 6 e azioni 1,2)** per docenti di materie scientifiche: i seminari, rivolti principalmente a docenti ma aperti anche a studenti del triennio, tratteranno tematiche di ampio respiro favorendo un approccio di tipo interdisciplinare. Prendendo spunto da tematiche di attualità nell'ambito della ricerca scientifica, si offriranno a docenti e studenti spunti di approfondimento sulle ricadute delle più recenti scoperte scientifiche nella tecnologia

industriale, nella diagnostica e terapeutica medica, nelle telecomunicazioni, nei trasporti, nell'agricoltura, nell'economia, nella vita di tutti i giorni. Questo intervento si integra con la preparazione all'esame di Stato (prima prova scritta).

- **Notte dei Ricercatori (azioni 1,4,5):** realizzazione di laboratori interdisciplinari ai fini di divulgazione in cui si coinvolgeranno studenti dei corsi di laurea triennale e studenti che hanno partecipato ad attività PLS/ASL. Proposta di realizzazione di uno stand tematico sul Piano Lauree Scientifiche, teso a divulgarne le finalità e le possibili, positive e costruttive interazioni con i progetti di Alternanza Scuola-Lavoro e Piano per l'Orientamento ed il Tutorato.

Sulle **azioni 2 e 3** sono previste attività che vedono la interazione tra il PLS di chimica e il POT che dovrebbe partire sul gruppo 8 per Scienze dell'Educazione. Tali attività consisteranno in

- corso sulle competenze strategiche di apprendimento per studenti (12-15 ore con co-presenza di tutor disciplinare e tutor di pedagogia);
- corso di formazione per tutor
- seminari/corso per docenti su aspetti pedagogici e didattici

Se sarà possibile, le attività verranno estese anche agli altri PLS.

Sull'**azione 5**, il progetto di realizzazione del "serious game" **MasterLab – Sfida la scienza**, di cui è promotore il PLS di chimica, vedrà il coinvolgimento dei PLS di matematica e fisica per la messa a punto delle parti degli enigmi riguardanti queste due discipline che in esso verranno proposti. In questo specifico progetto continuerà la stretta e proficua collaborazione tra il PLS-chimica di UNIPR e UNIBO, colleghi di pedagogia e le altre sedi del PLS-chimica che si renderanno disponibili a contribuire alla messa a punto di quesiti ed enigmi. Anch'esse potranno a loro volta collaborare con gli eventuali PLS di matematica e fisica del loro ateneo per raggiungere questo obiettivo.