

Università Politecnica delle Marche



Facoltà di Ingegneria
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Progettazione e Sviluppo di un Portale Web Dipartimentale

Design and Development of a Departmental Web Portal

Relatore:
Prof. Alessandro Cucchiarelli

Candidato:
David Ceka

Anno accademico 2020/2021

Sommario

Sommario

1	Introduzione	4
2	Contesto Applicativo.....	5
2.1	Intranet	5
2.1.1	Funzionamento della Intranet di Dipartimento	5
2.1.2	Problematiche Affrontate	6
3	Obiettivi del Progetto	8
3.1	Prenotazioni.....	9
3.2	Mailing List.....	10
3.3	Costruzione del Sito Dipartimentale	11
4	Strumenti Utilizzati	13
4.1	PHP	14
4.2	HTML	15
4.3	CSS.....	17
4.4	MySQL.....	18
4.5	Apache.....	19
4.6	Riepilogo.....	20
4.7	Wordpress	21
4.7.1	Pagine ed Articoli.....	21
4.7.2	Media.....	22
4.7.3	Temi	23
4.7.4	Plugin	25
5	Applicazione Sviluppata	28
5.1	Installazione e Configurazione della macchina.....	29
5.2	Installazione e Configurazione di WordPress	29
5.3	Costruzione del Sito	32
5.3.1	Gerarchia delle Utente	34
5.3.2	Accesso al Sito	40
5.4	Gestione delle Prenotazioni.....	46
5.4.1	Localizzazione di un Plugin	53
5.5	Gestione del servizio Mail	56
5.6	Mailing List.....	57
5.6.1	Utente Subscriber	57
5.6.2	UtenteMail.....	60

5.7 Sezioni Statiche del Sito.....	64
6 Conclusioni e Sviluppi Futuri	67
Bibliografia	69

1 Introduzione

Intranet DII è un applicativo web, specificatamente realizzato per soddisfare le esigenze del dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università Politecnica delle Marche.

La realtà dipartimentale quotidiana è basata sulla comunicazione tra tutti i professori e/o collaboratori e la condivisione delle risorse che il dipartimento mette a disposizione.

Intranet DII vuole essere uno strumento in grado di andare a migliorare l'efficienza dell'utilizzo delle risorse interne al dipartimento, quali prenotazioni di locali, utilizzo di mailing list e la gestione di tutte le comunicazioni interne al dipartimento.

Si sono dovute quindi gestire tutte le risorse che il dipartimento offre per riuscire ad allocarle al personale, evitando liste cartacee da compilare, ed aumentando l'efficienza del lavoro al suo interno.

Lo scopo del lavoro illustrato è realizzare un sito web dipartimentale in grado di racchiudere tutte le funzionalità ed i servizi che il dipartimento di ingegneria dell'informazione dell'Università Politecnica delle Marche fornisce, attraverso l'utilizzo di un particolare software chiamato WordPress, ovvero una particolare tipologia di software per la costruzione di siti web denominata CMS.

2 Contesto Applicativo

2.1 Intranet

Una intranet è una rete di computer atta a condividere informazioni, strumenti di collaborazione, sistemi operativi, ed altri servizi utili all'interno di un'organizzazione, solitamente escludendone l'accesso a chi ne è fuori. [20]

Molte realtà fanno utilizzo di questa tecnologia, quali ad esempio:

- Aziende
- Università
- Scuole

Proprio in questi contesti, le intranet sono la scelta migliore dal punto di vista della velocità di connessione e della sicurezza: essendo una intranet interna alla rete, la connessione sarà più veloce e più sicura, essendo chiusa per chiunque ne è fuori.

Tipicamente le intranet vengono configurate all'interno di alcune reti chiamate LAN.

Le reti LAN sono delle particolari reti informatiche di collegamento tra più computer.

La loro dimensione è limitata a qualche chilometro ed è tipicamente la prima scelta per i contesti sopraelencati.

2.1.1 Funzionamento della Intranet di Dipartimento

All'interno del dipartimento è possibile accedere alla rete attraverso le infrastrutture messe a disposizione, quali:

- Router WiFi
- Collegamenti Ethernet

Essere connessi all'interno della rete di dipartimento permette di usufruire di alcuni servizi che esso mette a disposizione, quali ad esempio macchine virtuali e stampanti.

Entrambi sono servizi tipicamente “Offline” ma possono essere configurati per l’accesso dall’esterno dell’intranet. Le stampanti vengono messe a disposizione degli studenti e dei professori i quali, attraverso le credenziali loro fornite al momento dell’iscrizione all’ateneo, riescono a stampare un numero limitato di fogli.

Per quanto riguarda le macchine virtuali invece possiamo pensare ad un evento che l’Università Politecnica delle Marche è solita ospitare, ovvero l’HackUNIVPM: un evento durante la quale dei gruppi di ragazzi devono realizzare dei siti web; questi siti web vengono sviluppati su delle macchine virtuali assegnate a ciascun gruppo.

Analogamente per l’esecuzione di questo progetto, vi è stata un’assegnazione da parte del dipartimento di Ingegneria dell’Informazione di una macchina virtuale, su cui poi il progetto è stato sviluppato.

2.1.2 Problematiche Affrontate

Per definizione, la Intranet di dipartimento è una rete accessibile solamente dai sistemi localizzati all’interno del dipartimento, quindi per lo sviluppo del sito teoricamente occorre trovarsi fisicamente all’interno del dipartimento, collegandosi alla rete.

Parte del lavoro è stata infatti realizzata all’interno del dipartimento in collaborazione con i tecnici del dipartimento.

Tuttavia, essendo un ragazzo fuori sede e non avendo la possibilità di recarmi in dipartimento ogni giorno, è sorta la problematica di realizzazione di progetto su una rete locale “a distanza”.

Per ovviare al problema si è ricorsi quindi all’utilizzo di una VPN. Una VPN è una specie di tunnel attraverso la quale una connessione viene fatta passare, per risultare all’interno di una specifica rete: il computer esterno alla rete effettua una richiesta, la VPN intercetta tale richiesta e la fa passare attraverso il percorso secondo la quale essa è configurata. In questo caso la VPN instaurerà una connessione tra il computer di origine e la rete locale

del dipartimento, facendo sì che la rete dipartimentale veda l'host sorgente come direttamente collegato alla rete. Facendo così, è come se il computer fosse fisicamente all'interno della rete avendo così l'accesso a tutte le funzionalità di cui si è parlato sopra. Per la gestione della VPN si è utilizzato **OpenVPN**, un software gratuito che permette la creazione di "tunnel" costruiti attraverso i file di configurazione, in modo tale da risultare interno alla rete.

E' possibile aggiungere ulteriori funzionalità a quelle di base di WordPress attraverso l'utilizzo dei cosiddetti Plugin. Un plugin è un "pezzo di software" che va ad integrare il sito WordPress con determinate funzionalità; questi plugin possono essere gratis oppure a pagamento. Un'altra problematica affrontata è stata infatti la mancanza di plugin non a pagamento per la gestione di alcune funzionalità mirate, quali:

- Prenotazione di Aule
- Gestione di mailing list

Infatti, per queste due funzionalità in particolare è stata eseguita una ricerca approfondita su tantissimi plugin presenti all'interno dello store di WordPress, ma nessuno di essi riusciva a soddisfare completamente le specifiche progettuali. Fortunatamente è stato possibile andare a trovare dei plugin a pagamento su uno store molto famoso per plugin di WordPress, ovvero **CodeCanyon**. Proprio su questa piattaforma, infatti, si sono trovati i plugin per la gestione di queste due funzionalità nella loro completezza.

3 Obiettivi del Progetto

L'obiettivo principale del progetto è quello di andare ad informatizzare quella che è la realtà di un dipartimento universitario.

Si è andati quindi a ragionare su quelle che sono le specifiche che il sito deve soddisfare.

Il dipartimento è un luogo di cooperazione ed interazione tra professori, assegnisti e qualsiasi altro tipo di personale che lo popola, e mette a disposizione varie risorse che ciascuno di essi può andare ad utilizzare.

Nel caso del nostro dipartimento, queste risorse sono:

- Stampante di Dipartimento
- VPN
- WiFi
- Macchine Virtuali
- Cluster
- Aule Condivise
- Mailing list del personale di dipartimento

Per accedere alle stampanti di dipartimento ed alla connessione WiFi bisogna effettuare una configurazione, e tutti le istruzioni per poterla eseguire devono essere a portata di tutti. Stesso discorso vale per le VPN, che possono essere fornite su richiesta di un utente in caso esso sia impossibilitato a recarsi fisicamente in dipartimento: viene quindi fornita una VPN che permetta all'utente di lavorare in Smart Working.

Il dipartimento mette anche a disposizione delle macchine virtuali che un utente può richiedere, ed è proprio questa una delle tecnologie utilizzate per la realizzazione del sito: la configurazione di una macchina virtuale su cui installarlo. Per quanto riguarda la gestione delle aule condivise e l'invio di messaggi alla mailing list, il discorso è leggermente più complesso.

3.1 Prenotazioni

Le aule sono risorse tendenzialmente “limitate”, in quanto un’aula può essere prenotata in un determinato orario di una determinata giornata solamente da una persona alla volta. Per effettuare una prenotazione esiste un foglio situato all’esterno dell’aula, nel quale il richiedente andrà a scrivere fisicamente il giorno e l’ora di prenotazione per una specifica aula. Questo meccanismo porta però con sé non pochi problemi logistici, in quanto ad esempio il foglio potrebbe andare smarrito, od addirittura rubato da qualche studente troppo vivace. Potrebbe anche verificarsi la necessità di andare ad annullare una prenotazione mentre non si è fisicamente presenti all’interno del dipartimento, dovendo andare quindi a scomodare i tecnici o chi per loro.

Per andare ad ovviare a questo problema si è appunto pensato di inserire un meccanismo di prenotazione di aule all’interno di un sito, che racchiuda questa funzionalità in modo da ridurre ad un minimo gli spostamenti non necessari, ed aumentare l’efficienza del dipartimento.

Qualunque altro membro del dipartimento potrà poi accedere al sito e consultare il calendario relativo ad una specifica aula, verificandone la disponibilità.

L’accesso alla funzionalità di prenotazione è tuttavia ristretto ad una determinata categoria di persone e deve quindi essere negata la possibilità di prenotare a tutte quelle categorie che non ne hanno il permesso.

3.2 Mailing List

Altra funzionalità fondamentale è quella di inoltrare messaggi di tipo broadcast ad un gruppo di persone interne al dipartimento. Questa funzionalità si basa sull'uso di mailing list, ovvero liste di indirizzi e-mail all'interno delle quali vengono registrate delle persone in base alla loro categoria, ad esempio:

- Professori
- Personale
- Assegnisti
- Dottorandi

Si è dovuto quindi andare ad implementare uno strumento software in grado di gestire queste mailing list, la loro creazione ed il loro utilizzo.

Anche per quanto riguarda le mailing list, l'accesso va ristretto a determinate persone, nello specifico avremo quindi tre categorie:

- Utenti senza privilegi
- Utenti con privilegi limitati
- Utente amministratore con tutti i privilegi

Nel primo caso abbiamo l'utente senza privilegi, che non potrà accedere o inviare direttamente una mail, ma dovrà fare richiesta ad un amministratore che poi la inoltrerà alla mailing list desiderata;

Nel secondo caso abbiamo l'utente con privilegi limitati che avrà la possibilità di inviare autonomamente delle mail alle mailing list già esistenti;

Nel terzo caso abbiamo l'utente amministratore che ha tutti i privilegi, quali:

- Creazione di liste
- Inoltro di mail
- Configurazione

3.3 Costruzione del Sito Dipartimentale

L'obiettivo principale è stato quindi quello di realizzare un sito web di facile accesso che racchiuda tutte le funzionalità elencate in precedenza. Questo sito è stato realizzato attraverso il CMS WordPress, il quale mette a disposizione un elevato numero di plugin in grado di soddisfare le esigenze degli utenti.

Per quanto riguarda l'accesso al sito, ci si sono posti due problemi:

- Evitare la ridondanza¹ di account che una persona possiede
- Bloccare la possibile registrazione a chi non fa parte dell'ateneo

La sicurezza su internet di questi tempi è una priorità, e creare un account all'interno di un sito significa inserire propri dati personali al suo interno. Creare molti account implica la difficoltà di ricordare credenziali, quindi l'utente medio tende ad utilizzare le stesse per più siti o lo spinge ad utilizzare password blande per ricordarle meglio.

Un altro aspetto è quello istituzionale, ovvero solamente uno studente iscritto o chi fa parte del personale dovrebbe poter accedere ai servizi riservati del dipartimento.

Un sistema è già in uso nell'ateneo per identificare univocamente una persona tramite credenziali che consentono l'accesso a servizi come ad esempio esse3web.

Queste due problematiche hanno dato luogo alla necessità di creare quindi un sito che permettesse l'accesso diretto solamente a chi è in possesso delle credenziali, risolvendo quindi le suddette problematiche alla radice.

L'accesso deve essere tuttavia approvato e monitorato, in quanto solamente il personale del dipartimento ed alcuni altri utenti singolarmente individuati devono potervi accedere.

Il sito deve quindi:

- permettere l'approvazione o meno dell'accesso di un utente

¹ Con ridondanza si intende: evitare che uno stesso utente abbia account multipli per accedere a diversi servizi del Dipartimento/Ateneo

- gestire l'assegnazione di vari privilegi a questo utente in base al ruolo che ricopre all'interno del dipartimento.

Sono state quindi delineate tre² categorie di utenza: una che permetta solo l'accesso basilare e la lettura delle pagine; una categoria per quegli utenti abilitati alla prenotazione di un'aula; una categoria per gli utenti che hanno i permessi di inviare mail alle liste definite dall'amministratore.

² L'utente amministratore non è stato considerato

4 Strumenti Utilizzati

In questa sezione verranno descritti gli strumenti software utilizzati per la realizzazione del progetto.

Più nello specifico:

- PHP
- HTML & CSS
- MySQL
- Apache
- WordPress

Queste tecnologie sono alla base del nostro sito nel quale verranno poi implementate tutte le funzionalità discusse nel capitolo 3.

4.1 PHP

PHP (acronimo ricorsivo di “PHP: Hypertext Preprocessor” originariamente acronimo di “Personal Home Page”) è un linguaggio di scripting interpretato, originariamente concepito per la programmazione di pagine web dinamiche.[1]

Viene utilizzato per sviluppare applicazioni web lato server, gestendo quelli che sono i dati da caricare all’interno della pagina, reperibili ad esempio da basi di dati (dati personali, password, e-mail...).

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Example</title>
  </head>
  <body>

    <?php
      echo "Hi, I'm a PHP script!";
    ?>

  </body>
</html>
```

Figura 1-Esempio di codice PHP

La porzione di codice riportata nella Figura 1 è un semplice codice che banalmente riporta la scritta “Ciao Mondo!” nella pagina in cui viene inserito. Tutto il codice PHP va racchiuso tra i due tag “<?php” e “?>” che sono rispettivamente i tag di apertura e di chiusura del codice PHP.

PHP è ricco di funzioni che ci permettono di manipolare i dati e mostrarli all’utente finale in modo semplice ed efficace.

4.2 HTML

L'HTML, o **HyperText Markup Language** è un linguaggio di markup nato per la definizione della struttura di documenti ipertestuali.[2]

L'ultima versione disponibile è l'**HTML5** che nasce dalla necessità di fornire direttamente le funzionalità che in precedenza erano fruibili tramite estensioni proprietarie del browser.[3]

Una pagina HTML è divisa in sezioni, all'interno delle quali inseriremo diversi elementi, come ad esempio:

- Titolo (titolo della pagina web)
- Header (intestazione della pagina web)
- Corpo (tutto quello che la pagina web deve rappresentare)

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<h1>My First Heading</h1>
<p>My first paragraph.</p>
</body>
</html>
```

Figura 2-Esempio di codice HTML

La porzione di codice in Figura 2 riporta una banale pagina HTML, contenente un titolo ed un paragrafo, scritti appunto utilizzando due tag che HTML mette a disposizione per la costruzione delle pagine.

HTML quindi rappresenta la base, le fondamenta, della realizzazione di qualsiasi pagina web il cui accesso debba essere possibile da qualsiasi dispositivo, in qualsiasi momento. Ma all'interno delle pagine HTML molto spesso è necessario poter manipolare gli elementi in tempo reale od al verificarsi di un determinato evento: si basti pensare ad

esempio ad un semplice menù il quale, passandoci sopra con il mouse, mostra delle pagine aggiuntive ad esso collegate. Per riuscire ad effettuare queste manipolazioni ci serviamo del codice **JavaScript**.

JavaScript è un linguaggio di scripting specializzato nella manipolazione del modello della pagina, anche chiamato **DOM (Document Object Model)**. Attraverso JavaScript possiamo andare ad eseguire del codice al verificarsi di un evento legato ad un elemento, ad esempio:

- mouseOver (mouse sopra all'elemento)
- onClick (click del mouse)
- doubleClick

e tanti altri eventi che possono scatenarsi all'interno di una pagina. JavaScript può quindi potenzialmente:

- modificare/aggiungere/eliminare elementi e attributi HTML
- modificare/aggiungere/eliminare gli stili CSS³
- reagire a tutti gli eventi all'interno di una pagina

³ Gli stili CSS sono un insieme di regole che aiutano a definire le modalità di visualizzazione dei contenuti della pagina da parte del browser, vedi capitolo 4.3

4.3 CSS

CSS, acronimo di **Cascading Style Sheets**, è un insieme di regole associate ad un documento HTML, che descrive come gli elementi HTML devono essere visualizzati.[4] Di base le pagine HTML hanno una formattazione standard. Nel caso in cui noi volessimo andare a specificare o, modificare queste proprietà abbiamo bisogno del CSS.

```
body {
  background-color: lightblue;
}

h1 {
  color: white;
  text-align: center;
}

p {
  font-family: verdana;
  font-size: 20px;
}
```

Figura 3-Esempio di codice CSS

Il codice mostrato in Figura 3 va appunto a modificare le proprietà di base dei tag `<body>`, `<h1>`, `<p>` andando a specificare ad esempio:

- `background-color:lightblue`, proprietà che mi permette di decidere il colore di sfondo del mio body (in questo caso blu chiaro)
- `color: white`, che va a modificare il colore del testo interno ad h1 (in questo caso bianco)
- `text-align: center`, che va a decidere l'allineamento del testo
- `font-family: verdana`, che modifica il font (settandolo in questo caso a verdana)
- `font-size:20px`, che specifica la dimensione del font in pixel

4.4 MySQL

Il linguaggio **SQL** è un linguaggio standardizzato per la gestione di database basati sul modello relazionale (RDB). SQL si è ormai affermato come linguaggio standard per l'accesso ai database relazionali non solo per le operazioni interrogazione, ma anche per quelle di manutenzione dei dati. La sua sintassi, infatti, da un lato è sufficientemente intuitiva da consentirne l'utilizzo da parte di utenti non esperti per semplici operazioni di consultazione e aggiornamento dei dati, dall'altro è abbastanza potente per l'impiego in contesti complessi da parte di specialisti e amministratori di basi di dati. [5][6]

Esso ci permette di:

- creare e modificare schemi di database
- inserire, modificare e gestire dati memorizzati
- estrarre i dati memorizzati
- creare e gestire strumenti di controllo e accesso ai dati

Per gestire i database e la loro interrogazione, entrano in gioco dei particolari programmi chiamati **DBMS (DataBase Management System)** i quali si occupano dell'interrogazione, manipolazione e visualizzazione dei dati. Quello utilizzato è MySQL, un DBMS per database relazionali (RDBMS). Per facilitarne l'utilizzo, mi sono servito dell'interfaccia grafica phpMyAdmin, un'applicazione web scritta in PHP, che consente di amministrare un database MySQL attraverso un browser web. [7]

4.5 Apache

Apache è un software per l'implementazione di un server http, anche detto **Web Server**.

Un web server non è altro che un programma in esecuzione su una macchina chiamata **Server**, ed ha il compito di fornire al browser le pagine web nel momento in cui vengono richieste.[8]

Nel caso del progetto in questione, Apache è installato su una macchina interna al dipartimento di ingegneria dell'informazione su una macchina che monta una CentOS 7, una distribuzione di linux utilizzata molto per i server.

Una volta avviato non fa altro che stare in ascolto sulla porta 80 (per default), ovvero la porta HTTP, e rispondere a tutte le richieste in ingresso. Nel caso in cui si utilizzi una connessione crittografata, bisogna settare dalle impostazioni di Apache la porta utilizzata a 443: in questo modo il server starà in ascolto per connessioni sicure su quella porta utilizzando il protocollo TLS.

4.6 Riepilogo

Come abbiamo visto, HTML, PHP, CSS, MySQL ed Apache sono le “ossa” che formano lo scheletro del progetto, ma più in generale formano lo scheletro della maggior parte dei siti web disponibili su internet.

Il principio su cui è basata la richiesta di una pagina web è il seguente:

- Un utente richiede una pagina, ad esempio <https://www.google.com>
- Il client inoltra al server la richiesta della pagina
- All'interno del server avremo il web server che produce e fornisce la pagina in risposta
- Una volta ricevuta la pagina, il client si occupa dell'interpretazione della pagina in modo da renderla visibile all'utente

Avere quindi una conoscenza approfondita di tutti questi elementi permette di poter realizzare qualsiasi tipo di sito web, in maniera efficace ed efficiente.

Dopo aver introdotto i software principali, fondamentali senza le quali non si potrebbe andare a spiegare il funzionamento del progetto, si descriverà ora WordPress ed il suo funzionamento.

4.7 Wordpress

Abbiamo parlato di tutte le tecnologie necessarie per la creazione di un sito web di qualsiasi tipologia, ed abbiamo visto che sono necessarie varie competenze, e soprattutto (se il sito che si vuole realizzare è molto grande) una grande quantità di tempo. Qui entra in gioco **WordPress**.

WordPress è un software **Open Source** (ovvero i cui codici sorgente sono aperti a tutti) che rientra nella tipologia di software denominata come **CMS** (Content Management System). Essi sono dei software che permettono, assistono, nella realizzazione di un sito web, anche senza avere una grossa competenza nell'ambito tecnico dei vari linguaggi che caratterizzano i siti web.[9][10]

WordPress nasce dall'esigenza di poter realizzare dei siti web in modo facile, veloce ed efficiente, e con la possibilità di poterli gestire anche non avendo varie competenze.

Si è scelto WordPress perché è il tool che ci permette di poter digitalizzare in modo ottimale tutte le risorse interne al dipartimento.

Su WordPress si ha l'amministratore del sito che provvede alla realizzazione e costruzione del sito, sfruttando le varie componenti che esso mette a disposizione.

Andiamo ora a descrivere le principali componenti di WordPress che vengono utilizzate per la creazione di un sito Web.

4.7.1 Pagine ed Articoli

Le pagine e gli articoli sono gli oggetti dove vengono inseriti i contenuti di un sito WordPress. Quando si scrive all'interno di un sito o blog, tendenzialmente si scrive un articolo, ed essi compaiono in ordine cronologico inverso. Le pagine invece sono fuori dall'ordine cronologico del sito e della loro creazione: esse, infatti, di norma contengono informazioni senza tempo e perlopiù statiche.

Andando a voler fare un esempio, all'interno di un sito di una qualsiasi testata giornalistica saranno presenti varie sezioni: le notizie (articoli) che compariranno nell'homepage dalla più recente alla più datata; tutto quello che invece non è un articolo è una pagina, ad esempio per la sezione dei contatti, dove saranno presenti tutte le informazioni di contatto della testata come numeri di telefono. Infatti, i dati di contatto raramente cambiano, e devono essere facilmente accessibili dalla pagina principale della testata.

Realizzare un articolo è molto semplice, essendo solitamente composto solo da immagini e scritte. È altrettanto facile realizzare una pagina ma talvolta alcune pagine richiedono degli stili particolari, con molte sezioni: per fare ciò esistono dei plugin che assistono l'utente nella creazione della pagina solitamente tramite dei tool "drag & drop" che permettono di costruire una pagina andando a trascinare gli elementi dovunque si voglia, in modo tale da realizzare delle pagine accattivanti.

4.7.2 Media

Durante la costruzione di un sito web, bisogna avere alcune accortezze per quanto riguarda la creazione delle pagine: esse devono essere in grado di attirare l'attenzione dell'utente in modo tale da rendere l'esperienza più piacevole possibile.

A tal scopo è utile andare ad inserire delle immagini all'interno di alcune pagine, ma soprattutto all'interno della homepage. WordPress ci permette di inserire delle immagini attraverso la sua sezione Media (Figura 4)

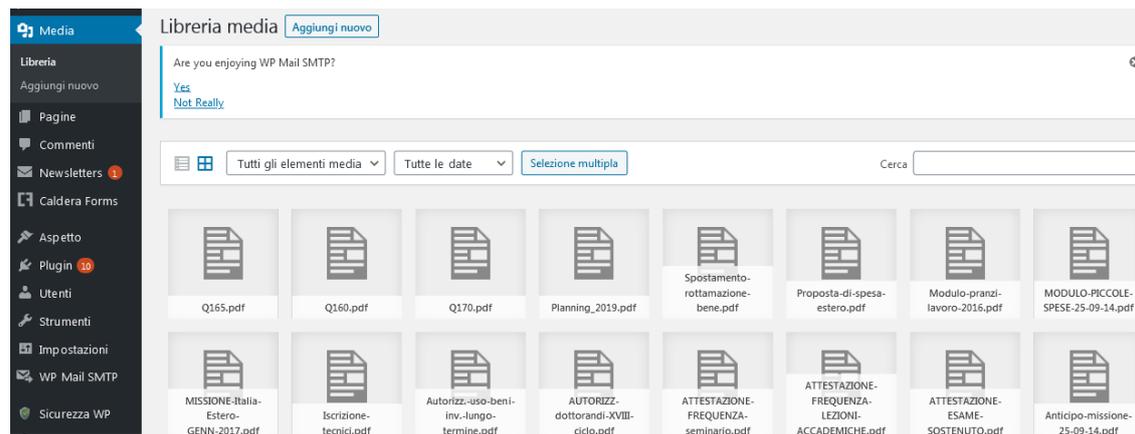


Figura 4-Libreria dei Media

Se si vuole quindi inserire un'immagine od un qualsiasi altro tipo di media, bisogna quindi prima caricarlo all'interno del sito attraverso la sezione in Figura 4. Andando poi a realizzare la pagina, potremmo inserire il nostro elemento attraverso il pulsante "Aggiungi Media" (Figura 5)



Figura 5-Pulsante per inserire un media

Dalla pagina che ne segue potremmo poi scegliere il media da inserire.

4.7.3 Temi

I temi permettono all'utente di cambiare l'aspetto di un sito WordPress, senza però andare ad intaccarne il contenuto. Ogni sito WordPress necessita di un tema, ed ogni tema deve essere realizzato secondo gli standard di WordPress tramite una combinazione valida di codici PHP, HTML e CSS. I temi possono essere installati direttamente dal pannello principale di WordPress.

Tema Scelto

In linea con l'esigenza e l'ambito universitario, la scelta è ricaduta sul tema **University Hub**. Esso è disponibile gratuitamente nella categoria temi di WordPress, e tra i motivi per la sua scelta, vi è lo stile immediato e molto intuitivo della home page, in cui c'è la possibilità di inserire tutti i contatti dell'amministratore del sito per qualsivoglia tipo di supporto riguardo alle sue funzionalità. È inoltre presente una sezione dedicata alle ultime news in modo tale da rimanere sempre aggiornati sulle notizie del dipartimento. Fondamentale è la navbar che ci permette di navigare il sito in tutta la sua completezza, raggruppando in varie categorie le funzionalità.

(In Figura 6, un'anteprima della homepage di Intranet-DII)

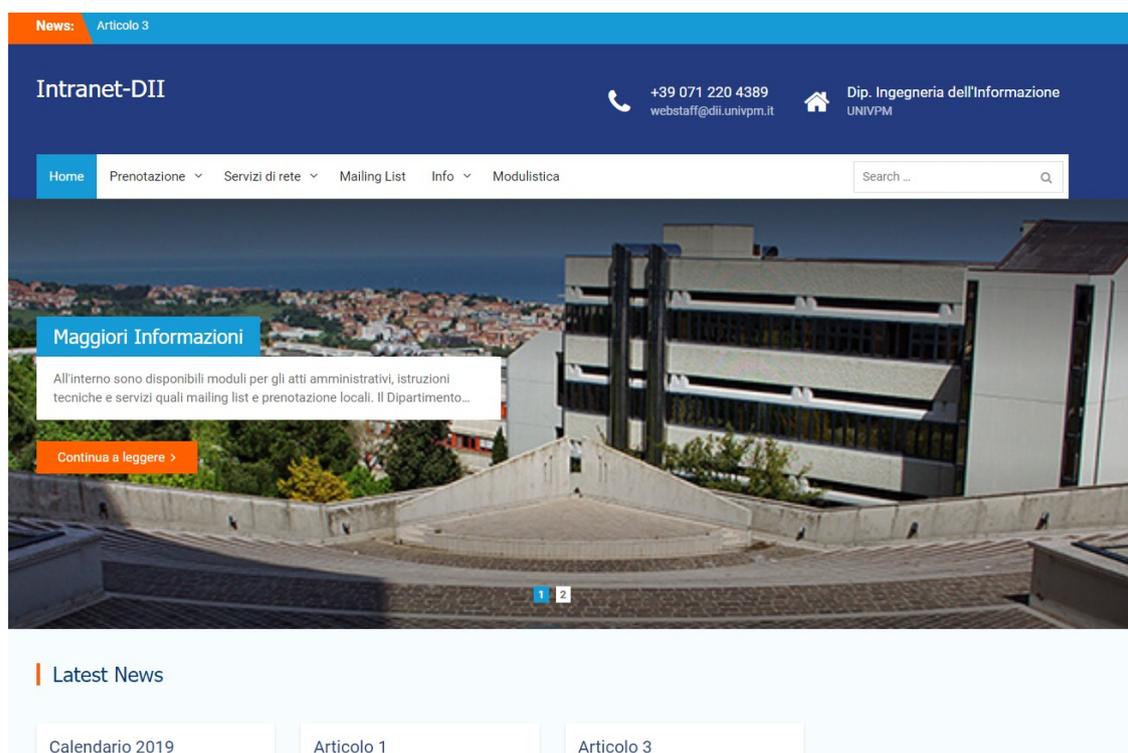


Figura 6-Homepage del Sito

È possibile installare anche temi di terze parti, ovvero non presenti nello store di wordpress, andando ad inserirlo nel percorso situato nel percorso “wordpress/wp-content/plugins”.

4.7.4 Plugin

L'architettura a plugin di WordPress permette agli utenti di estendere le funzionalità di un sito web o blog. A giugno 2021 si contano più di 60.000 plugin disponibili, ciascuno dei quali offre funzioni personalizzate in base a qualsiasi tipo di esigenza. Tutte le funzionalità che non sono quelle di base (come realizzare pagine, articoli) vengono gestite tramite plugin.

I plugin che sono stati utilizzati sono i seguenti:

- **All in One WP Security**
- **Booking Calendar WP Plugin**
- **Caldera Forms**
- **Display PHP Version**
- **Force Login**
- **My Wordpress Login Logo**
- **Newsletters**
- **Next Active Directory Integration**
- **Relative URL**
- **User Role Editor**
- **WP Mail SMTP**
- **Nav Menu Roles**

All in One WP Security è un plugin per la gestione della sicurezza all'interno di un sito WordPress. Esso permette la configurazione, ad esempio, di un firewall ed il controllo degli accessi da parte degli utenti al sito.

Booking Calendar WP Plugin è un plugin per la gestione delle prenotazioni di aule (più in generale, luoghi) specificando giorno e data di prenotazione. Il plugin porta con sé un sistema di notifiche che migliorano l'esperienza d'uso dell'utente. Il plugin è a pagamento e necessita di una licenza "una tantum" per l'utilizzo.

Caldera Forms è un plugin che permette la creazione di form di contatto. Nel nostro caso è stato utilizzato per realizzare la form di richiesta del servizio di inoltro mail.

Display PHP Version è un plugin utilizzato esclusivamente in fase di debug per cercare la versione di PHP su cui Apache stava girando. Si è presentato infatti un problema in fase di sviluppo per la quale è stato necessario andare a verificare quale tra le due versioni di PHP installate fosse quella effettivamente utilizzata da Apache.

Force Login è un plugin che forza il reindirizzamento alla pagina di login del sito. WordPress, infatti, di norma permette la visualizzazione della home page senza bisogno di accedere, ma ai fini del progetto è necessario l'accesso.

My WordPress Login Logo è un plugin che permette di andare a modificare il logo presente nella pagina di login del sito.

Newsletters è un plugin che permette la gestione di mailing list internamente al sito. Il plugin è a pagamento e necessita di una licenza “una tantum” per l'utilizzo.

Next Active Directory Integration è un plugin che permette l'interfacciamento del sito con il server Active Directory attraverso il protocollo **LDAP**.

Relative URL è un plugin che trasforma i percorsi da assoluti a relativi, utilizzato in fase di debug.

User Role Editor è un plugin che permette la gestione e l'assegnazione dei ruoli a determinate categoria di utenza. Permette anche la creazione di questi ultimi.

WP Mail SMTP è un plugin che gestisce la configurazione del server SMTP. Esso fa in modo che le funzioni di tutti i plugin che utilizzano le mail utilizzino le configurazioni impostate in questo plugin.

Nav Menu Roles è un plugin che permette di nascondere porzioni della barra di navigazione interna al sito a determinate categorie di utenza.

Per andare ad installare plugin di terze parti, non presenti quindi nello store dei plugin di WordPress, è necessario scaricare il plugin dal sito in cui lo si compra, ed andare ad inserirlo nella cartella situata nel percorso “wordpress/wp-content/plugins”.

Tutti i plugin sono stati scelti sulla base delle necessità del dipartimento di ingegneria dell'informazione, possono essere installati dalla dashboard nella sezione “Plugin-> Aggiungi Nuovo” (Figura 7) e verranno illustrati nello specifico nel capitolo 5 “Applicazione Sviluppata”.

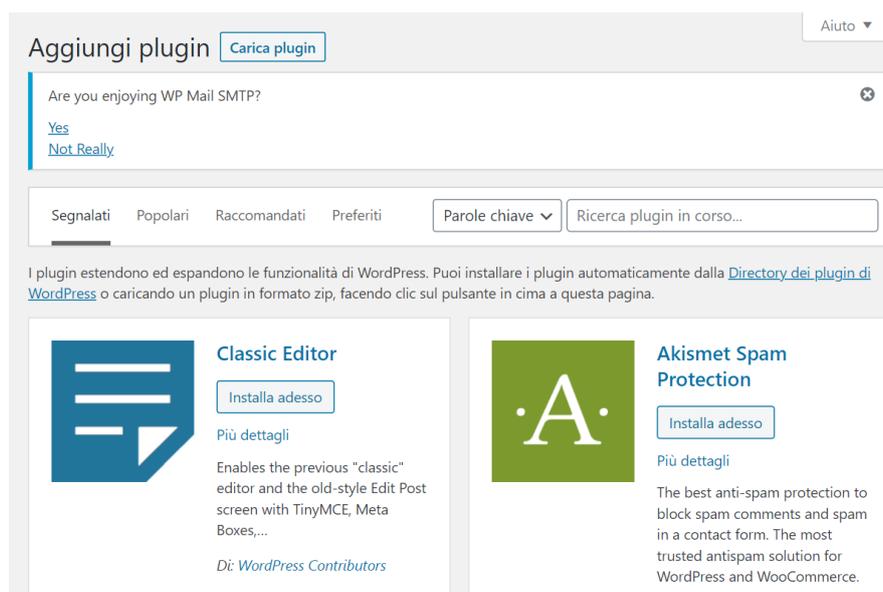


Figura 7-Pagina di Installazione dei plugin

5 Applicazione Sviluppata

Dopo aver introdotto gli strumenti software di cui ci si è serviti per realizzare il progetto, è possibile ora andare a descrivere nel dettaglio come questi strumenti sono stati utilizzati per implementare effettivamente il sito dipartimentale.

Si andrà nello specifico a parlare di due aspetti: la configurazione che è stata eseguita sulla macchina virtuale che ospita il sito e tutti i passaggi che sono invece serviti per realizzare pagine, articoli, plugin al suo interno.

5.1 Installazione e Configurazione della macchina

Per l'hosting del sito è stata utilizzata una macchina virtuale messa a disposizione dal dipartimento di ingegneria dell'informazione.

Su questa macchina è stata installata una versione di CentOS 7 su cui poi abbiamo installato i software di cui si è discusso nei capitoli 4.1, 4.4, 4.5: nello specifico sono stati installati i pacchetti:

- httpd (Apache)
- remi-php73
- mariadb-server

Per quanto riguarda il pacchetto di PHP versione 7.3, esso non è presente nella repository di CentOS, è stato quindi necessario installare la repository "remi" attraverso il comando "sudo yum-config-manager --enable remi-php73".

Una volta installati tutti i pacchetti necessari, è stato necessario andare ad impostare all'interno del file di configurazione di Apache "httpd.conf" la directory contenente i siti web della macchina. In ultimo, è necessario avviare i demoni che gestiscono i servizi di Apache e MySQL con i seguenti comandi "sudo systemctl start httpd" e "sudo systemctl start mariadb". Una volta fatto, la nostra macchina è pronta per l'installazione di WordPress.

5.2 Installazione e Configurazione di WordPress

È innanzitutto necessario il download dell'archivio .zip di WordPress, gratuitamente scaricabile dal link <https://it.wordpress.org/download/>.

Una volta scaricato, il suo contenuto va estratto nel percorso “/var/www/http”, ovvero la directory dove Apache cerca i vari contenuti Web presenti nella macchina.

WordPress, per la sua configurazione, necessita anche di un database su cui inserire i vari dati riguardanti pagine e post. Per la sua gestione occorre il software introdotto nel capitolo 4.4, ovvero MySQL. Per la creazione del database si è dovuto innanzitutto avviare il servizio MySQL e, attraverso il terminale, accedervi con le credenziali di amministratore attraverso il seguente comando “mysql -u root -p”.

Il terminale richiederà anche la password, ed una volta loggati si potrà iniziare a gestire i propri database. Si è proceduto quindi alla sua creazione con il comando “CREATE DATABASE intranet-dii;”

WordPress necessita anche di un utente per poter accedere al database: onde evitare di utilizzare l'amministratore con i privilegi di root, si è optato per la creazione di un nuovo utente, a cui sono stati poi assegnati i privilegi di accesso e modifica solo per il database creato.

In Figura 8, il codice per la creazione dell'utente e l'assegnazione dei permessi.

```
CREATE USER 'admin-dii'@'localhost' IDENTIFIED BY 'password';  
GRANT ALL PRIVILEGES ON "intranet-dii" * TO 'admin-dii'@'localhost';
```

Figura 8 - Codice per la creazione dell'utente e relativa assegnazione di permessi

Avendo ora tutto l'occorrente per installare WordPress, è possibile avviare il processo di Apache, e quindi raggiungere il sito all'indirizzo “localhost/wordpress”.

Le pagine che ne risulteranno sono quelle per la configurazione del sito WordPress. Si è quindi provveduto a completarle con tutti i dati richiesti.

Tra questi abbiamo quelli per la connessione al database, quali:

- nome del database
- nome utente per la connessione al database

- password per la connessione al database
- host o Indirizzo del database
- prefisso⁴ delle tabelle

Si riceverà così un messaggio di connessione stabilita nel caso in cui i dati siano tutti corretti.

La seconda fase del setup iniziale di WordPress richiede invece i dati relativi al sito in sé ed alla creazione dell'utente amministratore, quali:

- Titolo del sito
- Nome utente dell'amministratore
- Password dell'amministratore
- E-mail dell'amministratore

È inoltre presente una spunta relativa alla preferenza riguardante l'indicizzazione del sito attraverso i motori di ricerca, ma essendo il sito unicamente accessibile all'interno del dipartimento, questa non ci interessa.

Si è quindi ora in grado di accedere ad Intranet DII con le credenziali appena realizzate. Ci ritroveremo nella pagina principale di amministrazione di WordPress, anche chiamata "Dashboard", che ha permesso di inserire i contenuti del sito.

La prima cosa che si è dovuto fare è stato scegliere il tema: come trattato nel capitolo riguardante i temi scelti, University Hub è stata la scelta effettuata, ed è stato installato dalla sezione laterale "Aspetto-> Temi" di WordPress.

⁴ Il prefisso è un elemento che ci aiuta a capire quali tabelle sono effettivamente utilizzate da WordPress

5.3 Costruzione del Sito

Possiamo ora andare a realizzare le pagine web che compongono il sito, partendo dalla homepage. Essa sarà composta da un header (Figura 9) contenente:

- Il nome del sito;
- Una barra scorrevole che elenca le ultime notizie;
- Informazioni generali di contatto sul dipartimento;



Figura 9-Header del Sito

All'interno della home si è anche inserita la lista delle pagine recenti contenenti le news del dipartimento (Figura 11), uno slider contenente un'immagine del dipartimento (Figura 10) ed un collegamento ad una pagina di benvenuto. Dopodiché, in fondo alla pagina vi è un semplice footer (Figura 12) contenente i credits al creatore del tema. Questo è tuttavia presente su tutte le pagine, e non solo sulla home page.



Figura 10-Slider

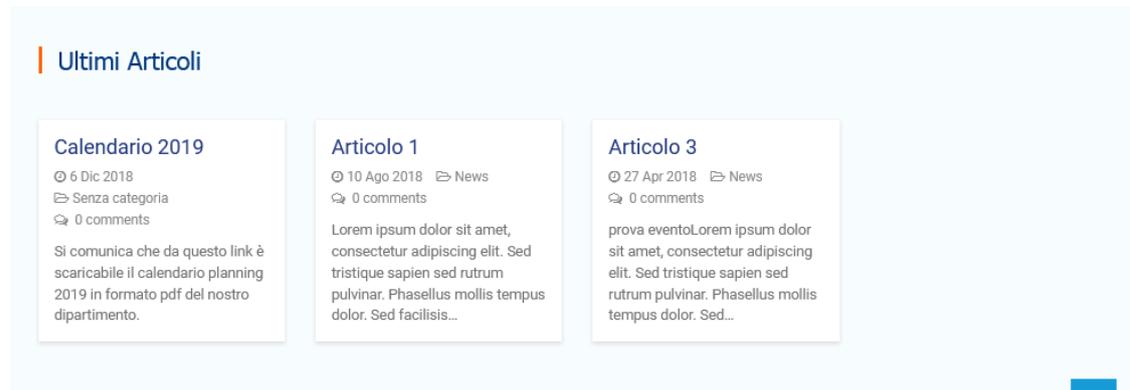


Figura 11-Sezione "Ultimi Articoli"



Figura 12-Footer

Si è quindi proceduto a popolare la barra di navigazione (Figura 13) con le macro-sezioni contenenti le pagine collegate.

Le macro-sezioni sono, in ordine:

- Home
- Prenotazione
- Servizi di Rete
- Mailing List
- Info
- Modulistica

È anche presente una barra di ricerca delle informazioni all'interno del sito.



Figura 13-Barra di navigazione

Ciascuna di queste sezioni ha al suo interno delle pagine ulteriori (a parte "Home", essendo un banale collegamento alla Homepage, e "Mailing List" che è anch'esso un collegamento diretto ad una pagina).

Le pagine sono state realizzate attraverso la dashboard di WordPress, ed una volta create sono state riempite con le informazioni ad esse inerenti: alcune sono pagine statiche, altre invece (ad esempio le varie pagine di prenotazione) sono dinamiche e possono variare ad ogni accesso.

Per quanto riguarda la pagina di login il logo di default è quello di WordPress. Per andare a cambiare il logo di WordPress si deve utilizzare un plugin, che in questo caso è “**My WordPress Login Logo**”. Il plugin permette in maniera rapida e semplice di cambiare il logo del sito scegliendolo dalla lista dei media caricati di WordPress. In Figura 14 la pagina di login con il logo personalizzato del dipartimento di ingegneria dell’informazione.

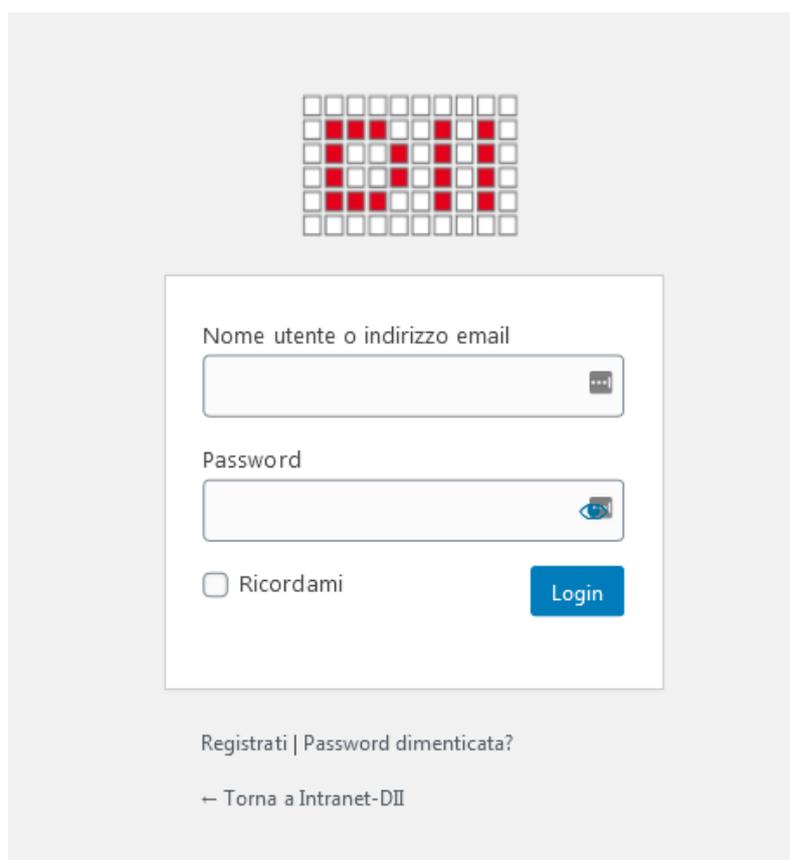


Figura 14-Pagina di Login

5.3.1 Gerarchia delle Utenze

Lo scopo del sito è quello di permettere a tutto il personale del dipartimento di potervi accedere ed usufruire di diverse funzionalità basate sul ruolo che si ha al suo interno: ad esempio solo i professori ed alcuni componenti del personale possono prenotare un’aula.

Sono state quindi in tal senso realizzate tre categorie di utenza (oltre alla categoria “Admin” che gestisce il sito) per la gestione dei contenuti accessibili, e queste sono:

- Subscriber
- UtentePrenotazioni
- UtenteMail

È possibile ora andare nello specifico a delineare quali funzionalità sono accessibili ad ognuna di queste categorie.

Subscriber: L’utente di categoria Subscriber è definito dalla possibilità di accedere solamente alle parti statiche del sito, nello specifico solamente quelle pagine che riportano notizie ed informazioni generiche interdipartimentali. Di default, un utente al primo accesso è un Subscriber, e potrà quindi solamente visionare il contenuto del sito, o meglio una porzione di esso.

UtentePrenotazioni: L’utente di categoria “UtentePrenotazioni” eredita le funzionalità della categoria Subscriber, ma ha in aggiunta la possibilità di accedere al “Calendario delle Prenotazioni”, ovvero quella funzionalità del sito che permette ad un utente di poter prenotare una determinata aula del dipartimento per l’utilizzo nella data specificata, in modo tale da evitare più prenotazioni nella stessa fascia temporale.

UtenteMail: L’utente “UtenteMail” ha le stesse funzionalità dell’utente “UtentePrenotazioni” ma con l’aggiunta della possibilità di poter accedere al plugin “Newsletters”, il quale permette di poter inviare una mail ad una determinata lista predefinita di persone all’interno del dipartimento, nello specifico: Amministrativi, Docenti, Tecnici. È superfluo dire che l’amministratore di sistema può in ogni caso aggiungere una nuova lista.

WordPress ci permette appunto di dividere in categorie i vari utenti definiti all'interno del sito, ma se si vuole andare nello specifico a definire nuove categorie con permessi speciali, dobbiamo utilizzare un plugin per la gestione delle categorie.

Il plugin scelto è **User Role Editor**. Le numerose recensioni positive, l'aggiornamento costante e la facilità di utilizzo l'hanno reso la scelta immediata per l'esigenza del sito; permette di modificare delle categorie già esistenti, crearne di nuove e selezionare le specifiche azioni che ognuna è abilitata a fare.[11]

Una volta installato dalla sezione plugin di WordPress, è necessario effettuare la configurazione. Nello specifico è stato necessario andare ad indicare qual è la categoria predefinita per nuovi utenti nella sezione "Impostazioni-> User Role Editor->Ruoli Predefiniti", indicando "Subscriber" come categoria predefinita.

È possibile ora accedere alla sezione "Utenti-> User Role Editor".

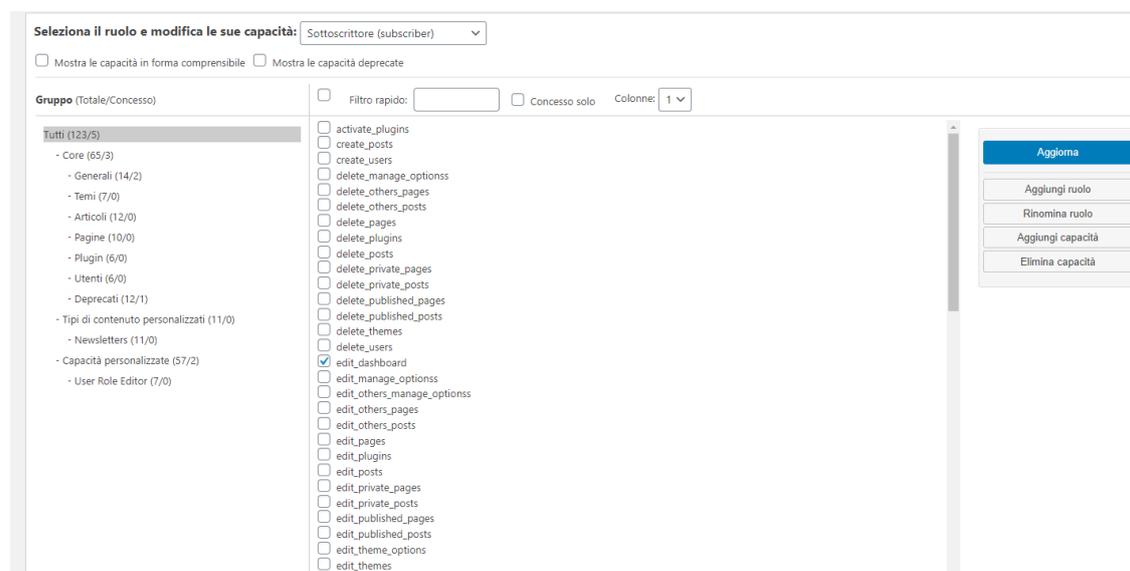


Figura 15-Schermata di assegnazione privilegi di User Role Editor

Com'è riportato in Figura 15, la schermata di User Role Editor ci permette di assegnare qualsiasi tipo di funzionalità inerente plugin, pagine, temi, e così via.

Ad esempio, possiamo limitare l'utilizzo di un determinato plugin, l'accesso ad alcune pagine, o la possibilità di scegliere i temi: tutti i privilegi sono gestibili da questa schermata.

Di base, ogni nuovo utente è “Subscriber” e le categorie con privilegi più elevati sono state tutte create sulla base dei privilegi disponibili ad esso, aggiungendone di nuove.

Per quanto riguarda la categoria “UtentePrenotazioni” è bastato effettuare un duplicato della categoria “Subscriber”. Si è quindi ragionato sui criteri con la quale assegnare i privilegi, sulla base delle specifiche elencate nel capitolo 3. “UtentePrenotazioni” rappresenta quella categoria di utenza abilitata alla prenotazione delle aule del dipartimento: deve quindi poter accedere al plugin “**Booking Calendar**”, o meglio solo una porzione di esso. Nello specifico, l’utente dovrà poter accedere alle pagine per effettuare la prenotazione, in più dalla dashboard di WordPress dovrà poter cercare le sue prenotazioni in modo da poterle eventualmente modificare o cancellare.

Per far ciò, dal menù in Figura 15 sotto la sezione “Capacità Personalizzate” è necessario selezionare:

- “wbc_user_orders”
- “wbc_view_reservations”.

Queste permetteranno all’utente di visualizzare nella sua dashboard il plugin “Booking Calendar” con le uniche sottosezioni accessibili quali:

- Le Tue Prenotazioni
- Contatta Amministratore

Per quanto riguarda invece la visualizzazione delle pagine di prenotazione, è necessario andare a personalizzare alcune funzionalità del tema. Ciò è possibile andando nella homepage, e selezionando sulla barra in alto “Personalizza”. Com’è possibile osservare in Figura 16, la pagina di personalizzazione permette di andare a modificare il tema nella sua quasi-completezza.

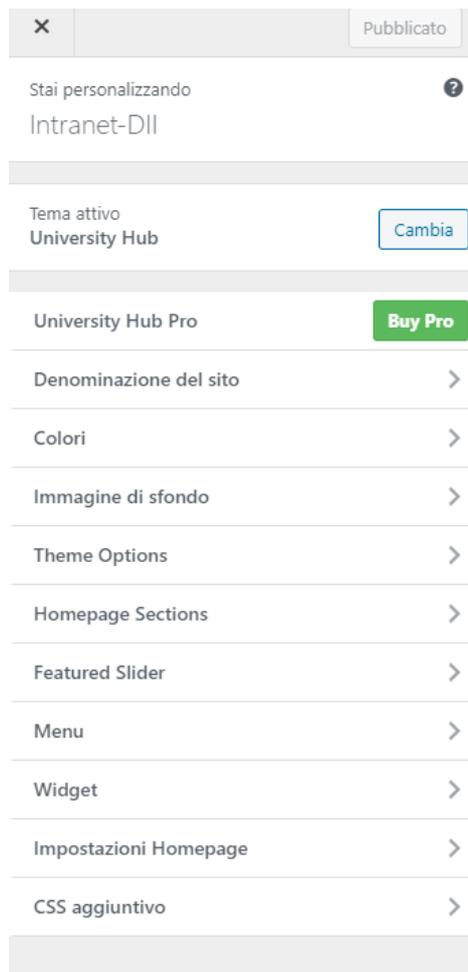


Figura 16-Pannello di personalizzazione del sito

Quello che si è fatto, è stato andare nella sezione “Menu-> Main Navbar” e limitare la visibilità della sezione di “Prenotazione” cliccandoci sopra e selezionando le categorie che vogliamo possano accedere alla sezione in questione. Si sono selezionate quindi sotto “Display Mode->Logged In Users” le seguenti categorie:

- Administrator
- UtentePrenotazioni
- UtenteMail

In questo modo, un utente che non è almeno “UtentePrenotazioni” nella gerarchia degli utenti non potrà visualizzare la sezione inerente alle prenotazioni.

La funzionalità appena elencata è resa possibile dal plugin “**Nav Menu Roles**”, un plugin per il filtraggio dei contenuti interni ad un sito WordPress.

Passando invece ora alla categoria “UtenteMail”, questa rappresenta gli utenti in grado di poter inoltrare autonomamente e senza quindi bisogno di approvazione da parte di un amministratore, una mail ad una mailing list tra quelle già presenti. Dalla schermata di “User Role Editor” mostrata in figura 13, si è selezionata quindi la categoria “UtenteMail”, e nella sottosezione “Capacità Personalizzate” sono state messe le spunte sulle seguenti opzioni:

- newsletters_send
- newsletters_queue

Esse sono rispettivamente le opzioni che permettono all’utente di inviare una mail, e visualizzare la coda delle mail inviate.

Questa categoria di utenza eredita i privilegi della categoria “UtentePrenotazioni”, può quindi anch’essa accedere alla prenotazione delle aule e quindi visualizzarla nella home. Si sono quindi definite tutte le categorie di utenza, ed è possibile ora andare a descrivere le modalità di accesso da parte di un utente al sito.

In Figura 17 vi è riportato il diagramma UML che rappresenta la gerarchia delle utenze.

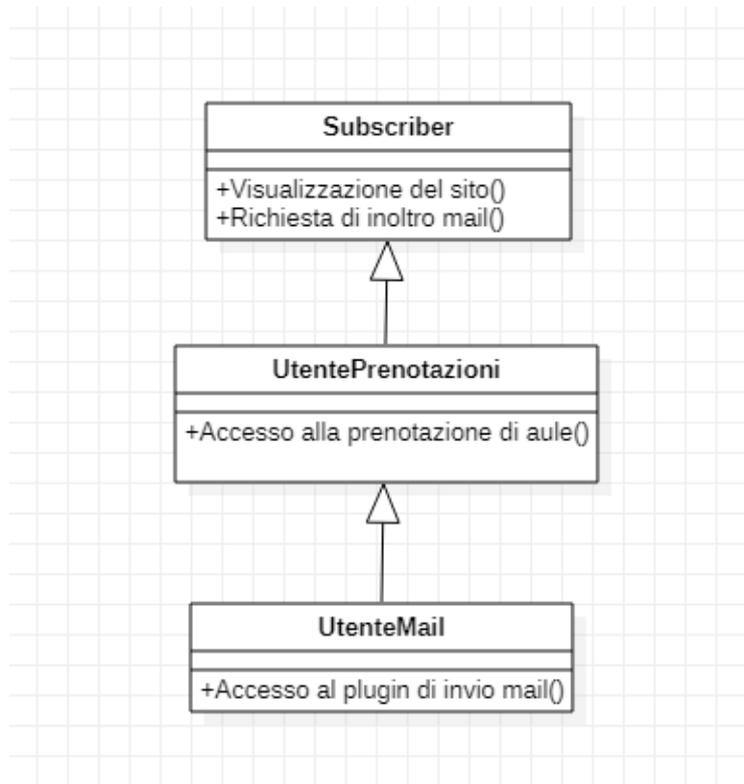


Figura 17-Diagramma UML della gerarchia delle utenze

Le tre categorie sono state rappresentate come tre classi: la prima è la classe “Padre”, e sotto vi sono riportati le funzionalità di cui essa può usufruire. Da “Subscriber” poi discende la classe “UtentePrenotazioni” che eredita tutte le proprietà della categoria “Subscriber”, ma con l’aggiunta della funzionalità di prenotazione delle aule. In ultimo abbiamo “UtenteMail” che eredita le funzionalità della categoria “UtentePrenotazioni”, che a sua volta eredita le funzionalità della categoria “Subscriber”: in aggiunta vi è la funzionalità di accesso al plugin di invio mail senza dover passare dalla form di richiesta (che però non è preclusa).

5.3.2 Accesso al Sito

Si parte andando a definire le modalità di accesso al sito. Si può accedere e quindi visualizzare il sito solamente se si è in possesso delle credenziali di ateneo. Per gestire quindi l’autenticazione utilizziamo **Active Directory**.

Active Directory è un servizio centralizzato, che si fonda sui concetti di dominio e di directory, ovvero un insieme di servizi di rete, meglio noti come directory service, gestiti da un domain controller. Esso definisce le modalità con cui vengono assegnate agli utenti tutte le risorse di rete attraverso i concetti di: account utente, account computer, cartelle condivise, stampanti di rete... secondo l'assegnazione da parte dell'amministratore di sistema. Per comunicare con Active Directory facciamo utilizzo di un particolare protocollo chiamato **LDAP**. [12]

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) è un protocollo standard per l'interrogazione e la modifica dei servizi di directory, come ad esempio un elenco aziendale di e-mail, credenziali, rubriche, o più in generale qualsiasi raggruppamento di informazioni che può essere espresso come record di dati ed organizzato in modo gerarchico. [13]

Active Directory ed LDAP non sono integrati in WordPress, ed abbiamo quindi bisogno di utilizzare un plugin che li gestisca per noi, e questo plugin è **NADI (Next Active Directory Integration)**. [14]

È possibile configurare il plugin dalla dashboard, più precisamente dalla sezione Active Directory Integration. Andiamo quindi nella sezione chiamata "Environment". Si è innanzitutto inserito l'indirizzo di Active Directory, settando il campo "domain controllers=XX.XX.XX.XX" ed il campo "port=389" (ai fini dei test si utilizza una connessione non criptata, altrimenti si dovrebbe specificare la porta 636 per il protocollo crittografato STARTTLS. (Figura 18)

Active Directory Environment

On this page you can configure the connection details for your Active Directory. If you require further information about this page please take a look at our [documentation](#).

Domain controllers

Domain controllers used to authenticate and authorize the users

Port

Port on which the Active Directory listens. Unencrypted LDAP or STARTTLS use port 389. LDAPS listens on port 636.

Figura 18-Configurazione plugin NADI – Fase1

È stato necessario anche settare il “Base DN” a “DC=XXXXX, DC=XXXX” che indica il punto da dove il server inizierà a cercare le credenziali. (Figura 19)

Base DN

Base DN (e.g. dc=domain,dc=tld or ou=unit,dc=domain,dc=tld or cn=users,dc=domain,dc=tld).

Figura 19-Configurazione plugin NADI – Fase2

Nella sezione chiamata “User” va specificato il suffisso che devono avere le credenziali che cercate, che in genere ha una forma del tipo “@pippo.pluto”.

(Figura 20)

Next Active Directory Integration Blog Configuration

Profile Environment **User** Password Permissions Security Attributes Sync to AD Sync to WordPress Logging

User Settings

Exclude usernames from authentication

The entered usernames above will always be excluded from NADI login authentication. Usernames are case-insensitive.

Account suffix

This suffix will be appended to all usernames during the Active Directory authentication process, e.g. @ad.company.com.

Figura 20-Configurazione plugin NADI – Fase3

Più in basso ci sono delle spunte importanti che permettono la creazione automatica nel database di WordPress di un account che è stato autenticato con successo. In questo modo verrà quindi creato un account all’interno di WordPress le cui credenziali sono quelle appena inserite, più alcune informazioni relative alla persona (come nome, cognome, mail) presenti all’interno del profilo Active Directory. In Figura 21, la pagina di configurazione principale del plugin.

Next Active Directory Integration Blog Configuration

Profile
Environment
User
Password
Permissions
Security
Attributes
Sync to AD
Sync to WordPress
Logging

Are you enjoying WP Mail SMTP?

[Yes](#)

[Not Really](#)

Profile Options

IMPORTANT NOTICE: END OF PHP VERSION <7.2 SUPPORT

We hereby inform you that as of 2020-07-01 NADI will no longer support PHP version < 7.2 due to security support being dropped for older version as you can see in [documentation](#). For security reasons and in order to use NADI in 2020 we hereby politely encourage you to migrate your environments to at least PHP 7.2 until then.

On this page you can configure whether NADI should be enabled for a specific profile or not.

Profile name:

Name for the current profile

Support plan key:

Please enter your *Support plan's* key here, if you have purchased [Support plan](#). It is required to receive professional support from [act](#)

Enable NADI Enable/Disable Next Active Directory Integration

Figura 21-Schermata principale di configurazione del plugin NADI

Active Directory funge quindi da una sorta di banca dati nella quale si va a cercare l'esistenza o meno di alcune credenziali, in questo caso, le credenziali di ateneo per accedere ai servizi. Quello che si vuole fare quindi è sostanzialmente andare a verificare se le credenziali che un utente inserisce nella pagina di login esistono in Active Directory, ed in caso positivo sarà possibile accedere al sito. La prima volta che si accederà al sito con successo, ovvero se le credenziali inserite troveranno riscontro in Active Directory, l'utente verrà messo in una lista d'attesa, attendendo quindi l'approvazione da parte di un amministratore del suo account per poter accedere al sito. Una volta approvato, in base al ruolo o categoria che gli è stata assegnato potrà utilizzare determinate funzionalità del sito.

L'accesso a un sito WordPress però è tipicamente libero a tutti senza bisogno di credenziali, abbiamo quindi bisogno di un plugin che forzatamente ci reindirizzi alla pagina di login se non si è effettuato l'accesso. Il plugin in questione si chiama **Force Login**.

Al primo accesso gli utenti verranno inseriti in una lista di attesa, permettendo quindi all'amministratore la gestione degli account e l'assegnazione di privilegi. Questa lista è

gestita dal plugin **All in One WP Security**. WordPress di per sé è una piattaforma molto sicura; è tuttavia utile aggiungere delle protezioni come, ad esempio, un firewall ed un controllo aggiuntivo sugli accessi degli utenti.[15]

Questo plugin quindi ci offre maggiori sicurezze ed è stato usato principalmente per il controllo degli accessi, mettendo in lista di attesa gli utenti al loro primo accesso. Questi dovranno essere approvati da un amministratore in modo tale da poter visualizzare il sito, altrimenti verrà mostrato un messaggio di errore. (Figura 22)



Figura 22-Messaggio relativo al tentativo di accesso con account non approvato

L'amministratore dovrà selezionare una categoria o ruolo da assegnare al nuovo utente, ed approvarne poi la registrazione dalla dashboard, nello specifico "Sicurezza WP-> Registrazione Utenti". (Figura 23)

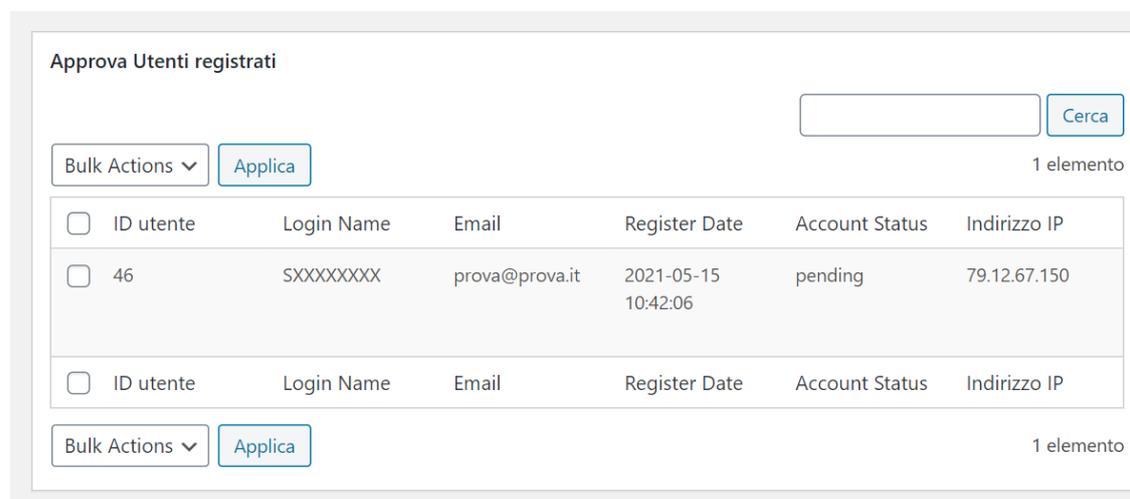


Figura 23-Schermata di approvazione utente

Cliccando sul menu a tendina “Bulk Actions” troveremo una serie di opzioni, tra cui:

- Approve: approva la registrazione dell'utente
- Delete: respinge ed elimina la registrazione dell'utente
- Block IP: respinge, elimina e blocca l'IP dell'utente (per attacchi hacker)

5.4 Gestione delle Prenotazioni

La gestione delle prenotazioni rappresenta una delle due più importanti funzionalità del sito. Per implementarla si è fatto utilizzo del plugin **WP Booking Calendar**. È un plugin a pagamento presente sullo store di CodeCanyon, e sviluppato da Wachipi. Esso ci permette di gestire le prenotazioni di diverse aule specificando gli orari in cui si vorrà usufruirne. [16]

In Figura 24 possiamo vedere le sezioni che compongono il plugin.

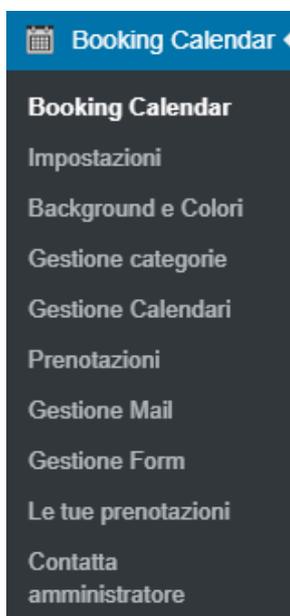


Figura 24-Elenco sezioni del plugin WP Booking Calendar

Nella sezione “Impostazioni” vanno impostati tutti i valori relativi alla configurazione del plugin: qui è possibile trovare le impostazioni riguardanti il fuso orario ed il formato del calendario. Come vedremo più avanti, il plugin prevede l’invio di mail di conferma sia all’utente che effettua la prenotazione, sia all’amministratore che deve eventualmente approvare tale prenotazione (è possibile scegliere se le prenotazioni siano automaticamente approvate o se vadano approvate da un amministratore), è necessario quindi immettere la mail dell’amministratore del sito, ed un indirizzo mail che risulterà come il mittente di tali mail. Da questa sezione è possibile anche dare la possibilità di

annullare la prenotazione ed aggiungere una spunta per l'accettazione dei termini e condizioni del servizio in caso siano presenti.

La sezione "Background e Colori" permette la personalizzazione degli stili e dei colori del calendario visibile nelle pagine di prenotazione.

La sezione "Gestione Categorie" ci permette di differenziare i vari contesti su cui si appoggiano i calendari che si creeranno poi: nell'ambito del sito possiamo considerare ogni categoria come una stanza prenotabile, e sono state quindi aggiunte tre categorie:

- Sala Riunioni Q165
- Aula 160/2
- Saletta Q170

Nella sezione "Gestione Calendari" è possibile creare vari calendari, e ciascun calendario deve essere associato ad una categoria (in questo caso ogni calendario deve essere associato ad una stanza). È possibile creare più calendari per la stessa stanza in base alle esigenze. Ad esempio, se si volessero creare due calendari, uno per la mattina ed uno per il pomeriggio.

Una volta creato il calendario è stato necessario provvedere alla sua gestione, andando ad impostare gli slot temporali prenotabili. Dal pulsante "Gestione" è possibile andarli a creare. Dopo una consulenza con i tecnici del dipartimento si è optato per creare vari slot temporali, ciascuno della durata di un'ora. (Figura 25)

Durata slot

Seleziona la lunghezza che ogni slot dovrà avere

Anche se vuoi settare un'ora precisa (ad esempio 6:00) ricorda di settare anche i minuti (00) per evitare l'errore

Da To

Da To

Da To

Figura 25-Pagina di assegnazione degli slot temporali

È necessario anche selezionare le giornate in cui vogliamo aggiungere questi slot prenotabili, specificando quindi solo i giorni dal lunedì al venerdì.

Nella sezione "Gestione Mail" si è andato a personalizzare quello che è l'aspetto che hanno tutte le mail che partono dal plugin (in Figura 26, un esempio di mail di conferma per una prenotazione).

Ciao DAVID,

Di seguito la lista delle prenotazioni effettuate a tuo nome:

Sede: Sala Riunioni Q165

Data: 08/05/2021

Ora: 07:09:00-12:10:00

Se vuoi annullare la tua prenotazione, clicca sul seguente link:

[Clicca qui per cancellare la tua prenotazione](#)

Se il link non è cliccabile, copia il seguente URL nella tua barra degli indirizzi:
 p=33&cancel=1&reservations=1500e38c17eadaead304bcd4b37a1089c

Figura 26-Esempio di Mail di conferma della prenotazione

Come possiamo notare, c'è anche un link per effettuare l'annullamento della prenotazione in tutta autonomia.

Si è poi provveduto alla creazione di tre pagine, nello specifico una per ogni calendario, sotto la sezione "Prenotazioni" della barra di navigazione del sito, all'interno delle quali sono stati poi stati inseriti i vari calendari attraverso lo **shortcode** `[wp_booking_calendar calendar_id=8]`.

Uno shortcode non è altro che un pezzo di codice personalizzato racchiuso tra parentesi quadre che, quando invocato, attiva la funzionalità ad esso associata, di solito legata ai plugin del sito. Nel nostro caso quello specifico shortcode servirà a visualizzare il calendario assegnato al calendario associato al valore di ID 8. Molti plugin utilizzano gli shortcode e si vedrà che questo non è l'unico plugin ad usarli per il sito.



Figura 27-Esempio di pagina Calendario

In Figura 27 c'è riportato il risultato di quello che è il calendario creato in precedenza, con gli slot nei primi cinque giorni della settimana di tutto il mese.

Cliccando su una giornata qualsiasi, potremo scegliere quanti slot vogliamo prenotare, o magari selezionare tutta la disponibilità mettendo la spunta sulla checkbox "TUTTA LA

DISPONIBILITA'". Tale checkbox non era presente in precedenza ed è stata aggiunta per facilitare la prenotazione simultanea di più slot temporali. (Figura 28)

08:30 - 09:30 16:30 - 17:30
 09:30 - 10:30 17:30 - 18:30
 10:30 - 11:30
 11:30 - 12:30
 14:30 - 15:30
 15:30 - 16:30

TUTTA LA DISPONIBILITA'

Nome: DAVID Cognome: CEKA Email: s1067250@studenti.univpm.it
 Messaggio:
 Termini e condizioni

Figura 28-Pagina di prenotazione degli slot

Questa checkbox è stata inserita nel riquadro principale del calendario, accanto gli slot temporali (Figura 29)

```

<div align="right">
  <input id="select_all" type="checkbox" >&nbsp; TUTTA LA DISPONIBILITA'
</div>

```

Figura 29-Codice personalizzato per l'aggiunta della checkbox

Si è poi inserito uno script in fondo alla pagina per gestirne il click in modo tale che, quando selezionata, tutti gli slot temporali vengano anch'essi selezionati (Figura 30)

```

<script type="text/javascript">
    var select_all = document.getElementById("select_all"); //select all checkbox
    var checkboxes = document.getElementsByName("reservation_slot[]"); //checkbox items

    //select all checkboxes
    select_all.addEventListener("change", function(e){
        for (i = 0; i < checkboxes.length; i++) {
            checkboxes[i].checked = select_all.checked;
        }
    });

    for (var i = 0; i < checkboxes.length; i++) {
        checkboxes[i].addEventListener('change', function(e) { //".checkbox" change
            //uncheck "select all", if one of the listed checkbox item is unchecked
            if(this.checked == false){
                select_all.checked = false;
            }
            //check "select all" if all checkbox items are checked
            if(document.querySelectorAll('.checkbox:checked').length == checkboxes.length){
                select_all.checked = true;
            }
        });
    }
}
</script>

```

Figura 30-Codice personalizzato per la selezione di tutti gli slot

Onde evitare possibili “frodi” come la prenotazione delle risorse a nome non proprio o fasullo, è stato necessario implementare anche un piccolo script che inserisca automaticamente i dati dell’utente loggato all’interno della form di richiesta della prenotazione.

```

<div>
  <?php echo __( 'Name', 'wp-booking-calendar' ); ?></div>
  <input type="text" readonly name="reservation_name" id="reservation_n
ame" class="booking_field_input_custom booking_width_90p booking_border_n
one" <?php if(in_array("reservation_name",$bookingSettingObj-
>getMandatoryFields())) { echo 'tmt:required="true" tmt:message="' .__( 'I
nsert your name', 'wp-booking-
calendar' )."'; }?> value="<?php echo $current_user-
>user_firstname ?>" />
</div>

```

Figura 31-Codice personalizzato per la sola lettura e l'autoriempimento dell'anagrafica

In Figura 31 è riportato il codice per il riempimento automatico del campo “Nome” ed il suo blocco in scrittura. Analogamente è stato fatto per i campi “Cognome” ed “Email”. Il file dove sono state apportate le modifiche è situato nel percorso “/var/www/wordpress/wp-content/plugins/wp-booking-calendar/public/index.php”.

Una volta selezionati gli slot, quindi, basterà cliccare sul tasto “PRENOTA ORA” per inoltrare la prenotazione: una mail di conferma avviserà l’utente dell’avvenuta prenotazione.

Essendo l’inglese l’unica lingua originariamente disponibile per il plugin, si è optato per la traduzione in italiano per una maggiore facilità di comprensione.

È possibile andare quindi a parlare di localizzazione all’interno di WordPress e di come essa funziona.

In ultimo, per verificare le proprie prenotazioni, è possibile entrare nella sezione “Booking Calendar->Le Tue Prenotazioni”. Basta inserire la data in cui si vogliono cercare eventuali prenotazioni eseguite e premere sul pulsante “Cerca”. In Figura 32 la pagina di riepilogo prenotazioni.

Cerca Prenotazioni ➤

Usa i seguenti filtri per cercare tra le prenotazioni

Filtra per data:

Da To

Cerca

Esporta in CSV Mostra prenotazioni di oggi

#	<input type="checkbox"/>	Data ▼	Ora ▼	Posti	Cognome, nome	Email	Confermato
1	<input type="checkbox"/>	18/05/2021	08:30	1	CEKA, DAVID	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx@hotmai.it	✔ Dettaglio
2	<input type="checkbox"/>	18/05/2021	09:30	1	CEKA, DAVID	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx@hotmai.it	✔ Dettaglio

Figura 32-Pagina di ricerca prenotazioni

5.4.1 Localizzazione di un Plugin

La localizzazione è il processo di adattamento di uno specifico prodotto ad una lingua specifica. Per effettuare la localizzazione di un plugin o tema non presente all'interno di WordPress.org è necessario andare a modificare i file che contengono le stringhe relative alle parole all'interno del plugin, ed in WordPress tutte le frasi che compaiono all'interno di un plugin sono racchiuse all'interno di alcuni file con estensione **.pot**, **.po** e **.mo**:

- i file **.pot** contengono tutte le stringhe originali
- i file **.po** contengono le effettive traduzioni rispetto ad un linguaggio
- i file **.mo** sono le versioni compilate del file **.po**, ovvero quelli effettivamente utilizzati dall'applicazione

Lo sviluppatore del plugin crea inizialmente il file **.pot** nella sua lingua (tendenzialmente inglese), mentre chi invece vuole tradurlo di serve del file **.pot** per creare un file **.po** che è sostanzialmente una copia del file **.pot**, con però il campo "msgstr" (che contiene la stringa vera e propria) tradotto invece nella propria lingua. Può esistere solamente un file **.po** per lingua. In Figura 33, un esempio di file **.pot/.po**.

Per ogni file **.po**, viene creato anche un file **.mo**, la sua versione compilata.

```
#: plugin-name.php:123
msgid "Page Title"
msgstr ""
```

Figura 33-Esempio di contenuto un file .pot/.po

Per andare a modificare questi file e generarne di nuovi per nuove lingue, è stato necessario utilizzare di un programma chiamato **PoEdit**, che permette la traduzione personalizzata dei file dalla lingua originale ad una lingua che vogliamo (Figura 34).[20]

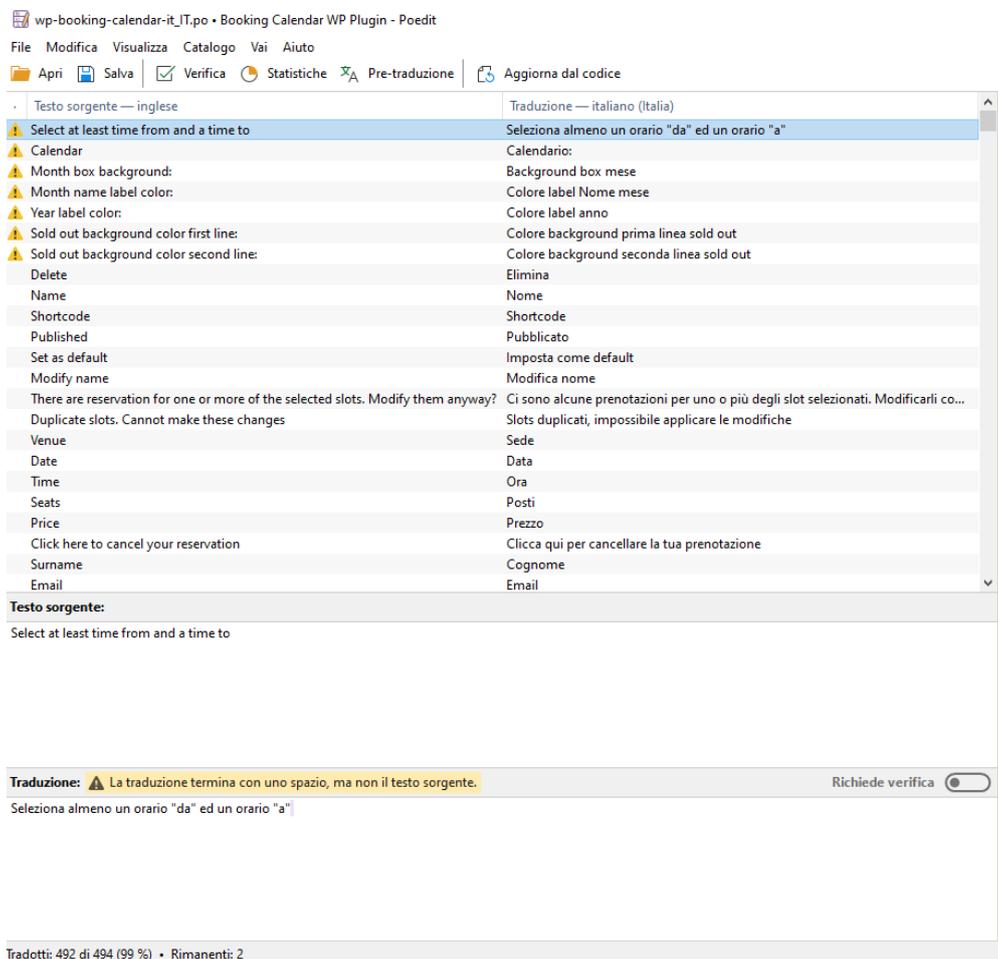


Figura 34-Schermata di traduzione di PoEdit

Quello che quindi è stato fatto è:

- aprire PoEdit
- posizionarsi nella cartella del plugin⁵

⁵Situata in: wordpress/wp-content/plugins/wp-booking-calendar/lang

- aprire il file .mo contenente la traduzione inglese del plugin
- tradurre frase per frase il plugin
- salvare il file sempre con estensione .mo, ma indicando IT nel nome

In fine c'è bisogno di andare ad inserire questo file all'interno della cartella del plugin, ed il sito andrà a cercare per una versione localizzata del sito, se il client da cui si sta accedendo è situato in Italia. Viceversa, il plugin verrà visualizzato in inglese.

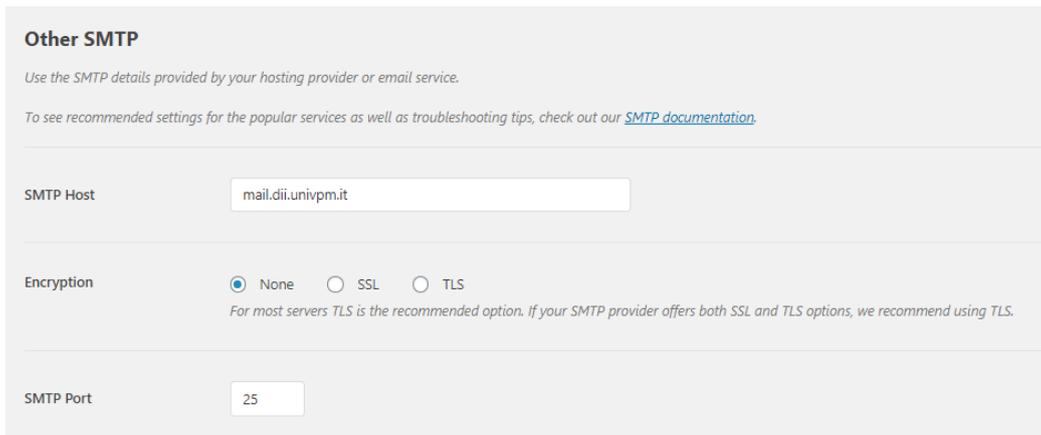
5.5 Gestione del servizio Mail

L'utilizzo delle mail è cruciale per le funzionalità del sito, sia per il servizio di prenotazione delle aule, sia per il servizio di mailing list.

Per inviare le mail c'è bisogno di un **server mail**, che non è altro che un software adibito alla ricezione ed allo smistamento da un computer all'altro di messaggi di posta elettronica. [17]

Tutto questo è realizzabile attraverso l'utilizzo di un particolare protocollo chiamato **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)**. [18]

Esistono molti servizi per l'SMTP ma essendo la intranet un contesto interno al dipartimento, e quindi chiuso rispetto ad internet, si è optato per l'utilizzo del server mail già presente nella rete di dipartimento. È bastato quindi scaricare il plugin **WP Mail SMTP**, e settare l'indirizzo del mail server esistente per permettere a tutte le mail gestite da WordPress di essere inoltrate attraverso le impostazioni presenti all'interno del plugin. Per configurare il plugin quindi, dalla sezione laterale di WordPress, cliccando su "WP Mail SMTP->Settings", è stato necessario compilare la sezione "Other SMTP" con i dati relativi al server mail di dipartimento. (Figura 35)



Other SMTP

Use the SMTP details provided by your hosting provider or email service.

To see recommended settings for the popular services as well as troubleshooting tips, check out our [SMTP documentation](#).

SMTP Host

Encryption None SSL TLS

For most servers TLS is the recommended option. If your SMTP provider offers both SSL and TLS options, we recommend using TLS.

SMTP Port

Figura 35-Schermata di configurazione mail

5.6 Mailing List

Un'altra importante funzionalità del sito è quella di poter inviare una mail ad una determinata lista di utenti chiamata comunemente "Mailing List". Questa funzionalità è diversa in base all'utente che la attiva.

Come anticipato nel capitolo 5.3.1, tutti gli utenti possono accedere al servizio di mailing list, ma le modalità sono diverse: saranno presenti utenti abilitati all'invio di e-mail in modo autonomo, e saranno presenti anche utenti che dovranno far richiesta ad un amministratore per far sì che la loro mail venga correttamente inoltrata.

Il servizio di mailing list è soggetto all'accettazione delle policy di utilizzo, ed è stata predisposta una pagina per la loro consultazione. (Figura 36)



Figura 36-Policy del servizio di mailing list

Si è quindi proceduto con la caratterizzazione e l'implementazione del servizio, andando a gestire entrambe le categorie di utenza.

5.6.1 Utente Subscriber

Come riportato nel capitolo sulla gerarchia delle utenze, solo una determinata categoria di utenti potrà accedere autonomamente al servizio di mailing list. Per tutti gli altri utenti è stata realizzata una form per la richiesta di inoltro di una mail (Figura 37).

Figura 37-Form di richiesta per l'inoltramento di una mail

Una volta compilata la form, l'amministratore del sito potrà decidere se inoltrare o meno la mail alle mailing list selezionate.

Per realizzarla è stato fatto uso di **Caldera Forms**, un plugin per la realizzazione di form di contatto.

Form	Entries
Richiesta del servizio di mailing list	16

Figura 38-Pagina di selezione delle form

Dalla barra laterale di WordPress, cliccando su Caldera Forms è stata definita una nuova form che poi si è provveduto a modificare opportunamente. (Figura 38)

Si è poi costruita la form attraverso i pulsanti trascinando il pulsante blu (Figura 39) all'interno del riquadro in modo tale da darle una forma. Il plugin permette l'inserimento di molti elementi, ma quelli utilizzati sono:

- Paragrafo
- Checkbox
- Allega File
- Pulsante

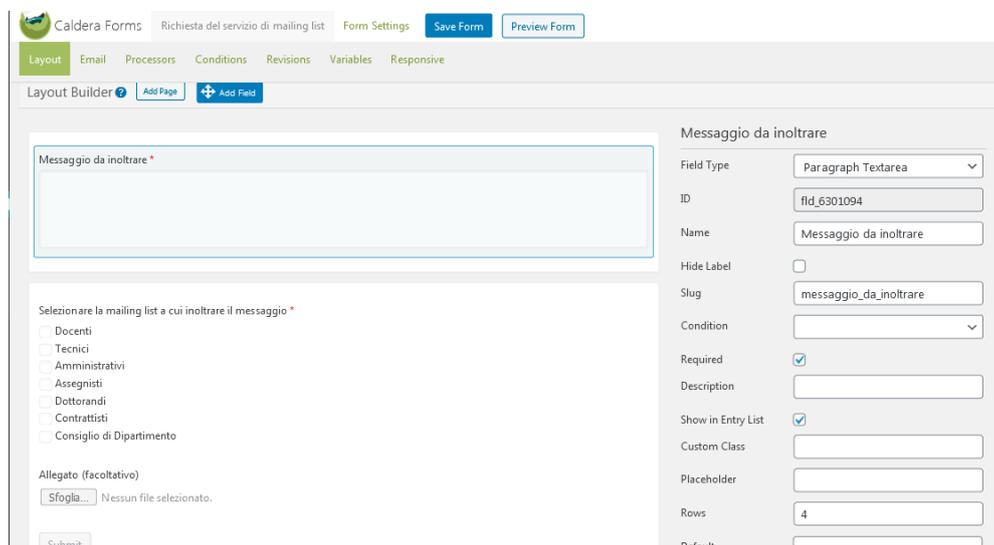


Figura 39-Pagina di costruzione della form

Anche per questo plugin c'è bisogno di specificare delle impostazioni relative ad ogni form, come ad esempio la mail a cui dovranno arrivare i messaggi mandati dagli utenti e come dovrà essere formata la mail: è possibile fare ciò attraverso la sezione "Email" che troviamo nella barra del menù di Caldera Forms (come mostrato in Figura 40).

Infatti, ogni volta che un utente andrà a riempire una form, l'amministratore del sito riceverà una mail di resoconto riguardante la richiesta dell'utente.

A questo punto l'amministratore deciderà se inoltrare o meno la mail alle liste selezionate.

Figura 40-Pagina di configurazione dei dati e-mail relativi alla form

5.6.2 UtenteMail

La categoria di utenza di ruolo “UtenteMail” invece è abilitata all’inoltro autonomo delle mail. Per l’invio di queste mail e la gestione del servizio di mailing list è stato scelto il plugin **Newsletters** [19]. Newsletters è un plugin a pagamento sviluppato da Tribulant. Il dipartimento di Ingegneria dell’Informazione ha acquistato la licenza una tantum che permette l’utilizzo perpetuo all’interno di un singolo sito. Il plugin permette la creazione di illimitate mailing list e delle mail vere e proprie che poi verranno inoltrate alle mailing list. È possibile inserire direttamente del codice html all’interno del riquadro per la creazione della mail.

Innanzitutto, si è provveduto alla definizione delle varie mailing list:

- Docenti
- Tecnici

- Amministrativi
- Assegnisti
- Dottorandi
- Contrattisti
- Consiglio di Dipartimento

La creazione delle varie mailing list è stata effettuata tramite la dashboard di WordPress, nella sezione “Newsletters->Mailing Lists”. (Figura 41)

ID	Title	Fields	Group	Private	Paid	Subscriptions	Shortcode
3	Amministrativi	0	none	✗	✗	6 (6 active)	[newsletters_subscribe list="3"]
2	Docenti	0	none	✗	✗	52 (52 active)	[newsletters_subscribe list="2"]
1	Tecnici	0	none	✗	✗	6 (6 active)	[newsletters_subscribe list="1"]

Figura 41-Pagina di gestione mailing list

Si è dato un nome alle varie mailing list e si sono aggiunte le varie mail degli utenti appartenenti alle varie categorie sopra citate.

Per testarne il funzionamento dalla dashboard, basta recarsi nella sezione “Newsletters ->Create Newsletters” e creare una mail inserendo l’oggetto ed il corpo. (Figura 42)

Figura 42-Pagina di creazione Mail

Il plugin permette l'utilizzo di alcuni template preconfigurati ed anche la possibilità di allegare dei file all'interno della mail. (Figura 43)

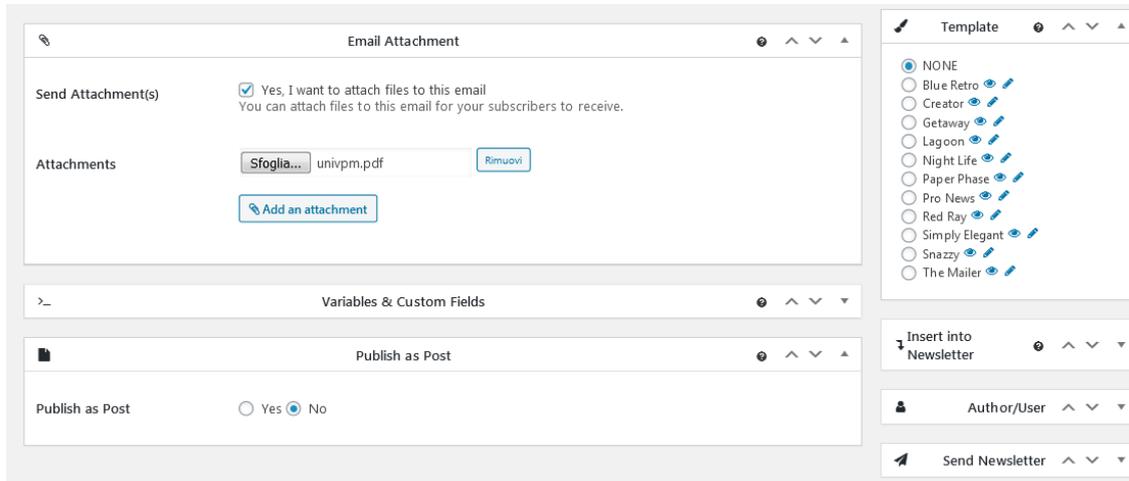


Figura 43-Opzioni aggiuntive della Mail

Infine, basta selezionare la mailing list per procedere all'invio. In Figura 44 possiamo notare il formato della mail ricevuta con anche in allegato un pdf.

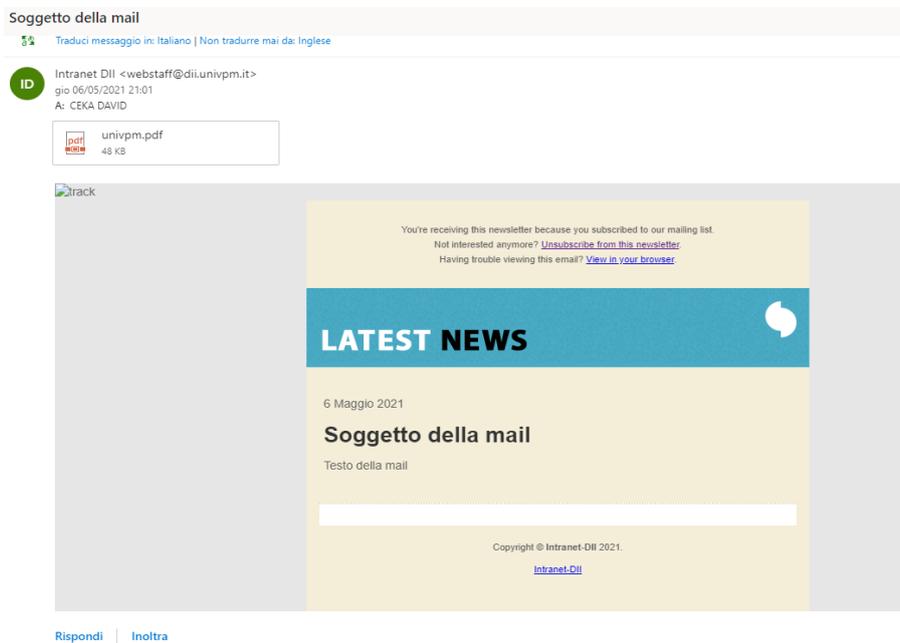


Figura 44-Esempio di mail ricevuta, creata mediante il plugin Newsletters

Il plugin necessita anche di una configurazione iniziale riguardante i dati dell'utente amministratore, l'indirizzo e-mail che vogliamo sia il mittente di tutte le mail che il

plugin invierà. Questa configurazione è stata eseguita dalla sezione “Newsletter->Configuration”.

Il plugin sfrutterà anche le impostazioni del plugin “WP Mail SMTP” per quanto riguarda il mail server da utilizzare; non è quindi necessario eseguire qualche configurazione di questo tipo all’interno del plugin “Newsletter”.

Come possiamo notare infatti dalla Figura 44, la mail che ne risulterà avrà tutti i campi inseriti in fase di invio.

5.7 Sezioni Statiche del Sito

Quelle viste fino ad ora sono le funzionalità dinamiche del sito. Tuttavia, ci sono anche delle sezioni costituite da pagine statiche contenenti informazioni relative al dipartimento.

Ad esempio, in Figura 45 possiamo notare la sezione risorse DII, che riporta vari collegamenti alle risorse del dipartimento, ovvero tutte quelle funzionalità che il dipartimento mette a disposizione agli utenti su richiesta.

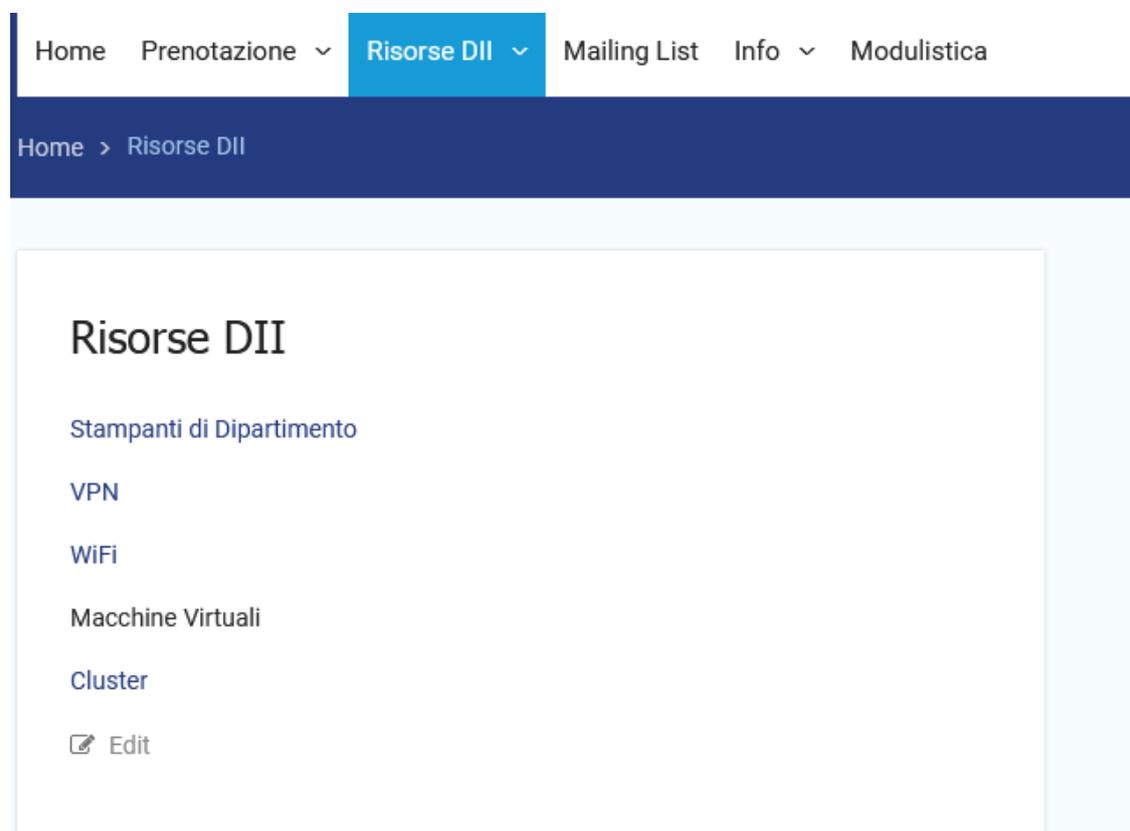


Figura 45-Pagine statiche relative alle risorse del dipartimento

In Figura 46 invece è possibile trovare la sezione modulistica. Tutta la documentazione relativa all'amministrazione ed al servizio tecnico è reperibile all'interno di questa pagina.

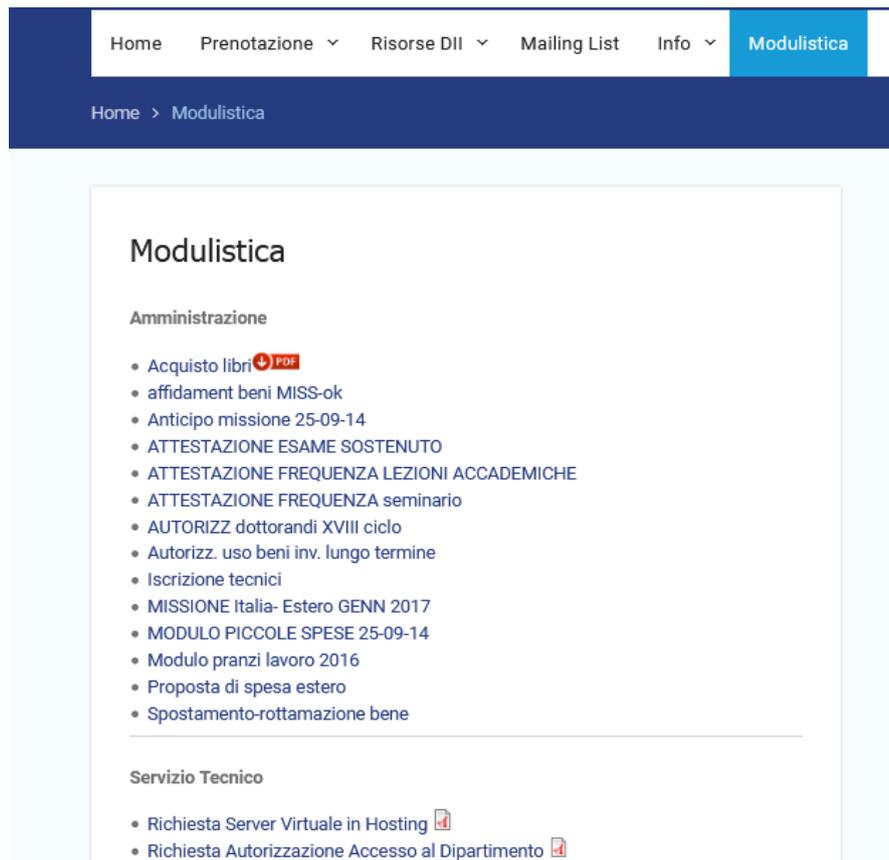


Figura 46-Pagine statiche relative alla modulistica

Tutte le pagine sono state create attraverso l'editor messo a disposizione da WordPress. È anche presente una sezione dedicata alle informazioni del dipartimento, quali ad esempio la consultazione delle piantine e le informazioni riguardanti la rete. (Figura 47)

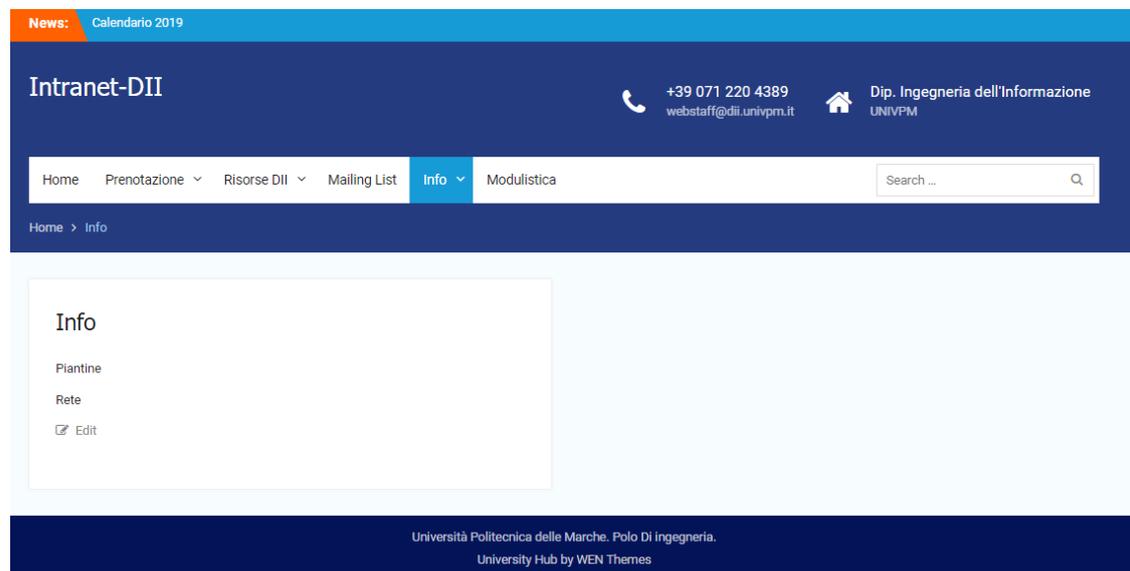


Figura 47-Sezione Info del sito

Esse contengono dei link ipertestuali a risorse pdf. Come spiegato nel capitolo 4.7.2, queste risorse sono state inserite dalla sezione media di WordPress.

6 Conclusioni e Sviluppi Futuri

Il sito sviluppato ha soddisfatto le aspettative sia sotto l'aspetto funzionale, che per quello estetico. Si è riusciti a creare uno strumento in grado di permettere a varie categorie di utenza di accedere alle risorse a cui possono normalmente accedere all'interno del dipartimento in modo facile e veloce. La necessità di aggiunta di codice è stata limitata, ma la conoscenza dei vari linguaggi è stata cruciale per la scelta dei vari plugin e per la gestione del database in fase di debug. Gli obiettivi sono stati raggiunti nella loro completezza, con un grado di scalabilità in grado di permettere l'evoluzione e l'aggiunta di funzionalità di ogni tipo.

Intranet DII è una soluzione semplice e veloce al problema della gestione delle risorse interdipartimentali. Il sito mostra un'informatizzazione del dipartimento nella sua completezza, tuttavia è possibile apportare alcune modifiche come, ad esempio, nel comparto grafico. Il tema University Hub, infatti, performa molto bene da desktop, ma necessita di alcune piccole modifiche per quanto riguarda la visualizzazione dei contenuti su dispositivi mobili.

Le prospettive sono molteplici: un'idea sarebbe quella di, ad esempio, aggiungere delle altre categorie di utenza su discrezione dell'amministratore, in modo tale da delegare alcuni dei suoi compiti.

Un'altra idea può essere quella di cercare o, eventualmente, scrivere un plugin che permetta la compilazione direttamente all'interno di una pagina web di un documento che poi generi un pdf già compilato e pronto da stampare e firmare.

Infine, analogamente a com'è stato fatto per le prenotazioni delle aule, potrebbe essere comodo inserire una funzionalità che permetta di gestire i prestiti di attrezzatura ed apparecchiature, in modo tale da sapere in ogni momento chi ha un determinato dispositivo così da tenerne traccia.

Intranet DII vuole essere quindi una rampa di lancio per quella che potrebbe essere in futuro una digitalizzazione completa di tutte le funzioni dipartimentali.

Bibliografia

- [1] Wordpress.org, «About Wordpress,» [Online]. Available: <https://wordpress.org/about/>. [Ultima consultazione: 3 Maggio 2021].
- [2] Wikipedia.org, «Content Management System,» [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Content_management_system. [Ultima consultazione: 03 Maggio 2021].
- [3] Wikipedia.org, «Server di posta elettronica,» [Online]. Available: https://it.wikipedia.org/wiki/Server_di_posta_elettronica. [Ultima consultazione: 8 Maggio 2021].
- [4] Wikipedia.Org, «Simple Mail Transfer Protocol,» [Online]. Available: https://it.wikipedia.org/wiki/Simple_Mail_Transfer_Protocol. [Ultima consultazione: 08 Maggio 2021].
- [5] Wordpress.org, «Localization,» [Online]. Available: <https://developer.wordpress.org/plugins/internationalization/localization/>. [Ultima consultazione: 08 Maggio 2021].
- [6] Wikipedia.org, «Unified Modeling Language,» [Online]. Available: https://it.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language. [Ultima consultazione: 13 Maggio 2021].
- [7] Tribulant, «Newsletters for WordPress,» [Online]. Available: <https://tribulant.com/plugins/view/1/wordpress-newsletter-plugin>. [Ultima consultazione: 8 2021 Maggio].
- [8] Wikipedia.org, «Lightweight Directory Access Protocol,» [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Lightweight_Directory_Access_Protocol. [Ultima consultazione: 11 Maggio 2021].
- [9] Wikipedia.org, «Intranet,» [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Intranet>. [Ultima consultazione: 11 Maggio 2021].
- [10] W3Schools, «CSS Introduction,» [Online]. Available: https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp. [Ultima consultazione: 6 Maggio 2021].
- [11] Wikipedia.org, «Active Directory,» [Online]. Available: https://it.wikipedia.org/wiki/Active_Directory. [Ultima consultazione: 3 Maggio 2021].
- [12] phpMyAdmin, «About phpMyAdmin,» [Online]. Available: <https://www.phpmyadmin.net/>. [Ultima consultazione: 5 Maggio 2021].
- [13] Active Directory WP, «Next Active Directory Integration,» [Online]. Available: https://active-directory-wp.com/docs/Getting_Started.html. [Ultima consultazione: 12 Maggio 2021].
- [14] php.net, «What is PHP?,» 2001-2021. [Online]. Available: <https://www.php.net/manual/en/intro-what-is.php>. [Ultima consultazione: 11 Maggio 2021].
- [15] Tips and Tricks HQ, «Wordpress Security and Firewall Plugin,» [Online]. Available: <https://www.tipsandtricks-hq.com/wordpress-security-and-firewall-plugin>. [Ultima consultazione: 7 Maggio 2021].
- [16] P. Camagni, M. Della Puppa e R. Nikolassy, SQL, Il linguaggio per le basi di dati, Milano: Hoepli, 2005.

- [17] V. Garagulia, «User Role Editor,» [Online]. Available: <https://www.role-editor.com/>. [Ultima consultazione: 6 Maggio 2021].
- [18] T. A. H. S. Project, «About Apache,» [Online]. Available: https://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html. [Ultima consultazione: 9 Maggio 2021].
- [19] Wachipi, «WP Booking Calendar,» [Online]. Available: <https://codecanyon.net/item/wp-booking-calendar/4639530>. [Ultima consultazione: 9 Maggio 2021].
- [20] Wikipedia.org, «HTML,» Marzo 2021. [Online]. Available: <https://it.wikipedia.org/wiki/HTML>. [Ultima consultazione: 7 Maggio 2021].
- [21] Wikipedia.org, «HTML5,» Marzo 2021. [Online]. Available: <https://it.wikipedia.org/wiki/HTML5>. [Ultima consultazione: 7 Maggio 2021].
- [22] Wikipedia.org, «Structured Query Language,» [Online]. Available: https://it.wikipedia.org/wiki/Structured_Query_Language. [Ultima consultazione: 10 Maggio 2021].

Un ringraziamento speciale va al chiam.mo Relatore Prof. Alessandro Cucchiarelli per l'enorme pazienza e l'enorme disponibilità attraverso l'epopea che è stata il mio tirocinio. Ringrazio inoltre Fabrizio e Francesco, i migliori tecnici che un dipartimento possa avere, i quali hanno reso l'esperienza del tirocinio leggera ma proficua.

Ringrazio tutti i miei amici che mi hanno aiutato a superare un periodo buio della mia vita senza i quali non sarei riuscito ad uscirne.

Ringrazio i miei compagni di avventure di corso che hanno reso quest'avventura indimenticabile. Davide e David sono stati tra i compagni migliori che si possano avere, e di questo sono grato.

Gioele e Davide (e perché no, anche Amedeo che ormai abitava da noi), i ricordi dell'appartamento ad Ancona sono qualcosa che ricorderò con affetto per tutta la vita.

Ed un ringraziamento speciale va a tutta la mia famiglia per l'affetto ed il supporto, sia emotivo che economico: grazie mamma, babbo, Mervin.