



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. MARCONI"

Via Trento 74 Loc. La Scala 56027 - San Miniato (PI)

tel.: 0571 418392 - 0571 419879 - email: pips01000q@istruzione.it - pec: pips01000q@pec.istruzione.it
sito: www.liceomarconi.net - cod. mecc.: PIPS01000Q cod. fiscale: 82001800505 - cod. univoco ufficio: UF90JE

CUP: F29J21008070006

CIG: Z2235B5BF5

**PON 20480 del 20/07/2021 - FESR REACT EU - Realizzazione di reti locali, cablate e wireless,
nelle scuole (13.1.1A-FESR PON-TO-2021-327)**

Lavori potenziamento rete LAN e WLAN

CAPITOLATO TECNICO

Il Liceo Scientifico Statale "G. Marconi" di San Miniato con Prot. 3195 del 13/09/2021, ha presentato la propria candidatura N. 10668178 - 20480 del 20/07/2021 - FESR REACT EU - Realizzazione di reti locali, cablate e wireless, nelle scuole.

L'intervento finanziato con i fondi resi disponibili dal Regolamento (UE) n. 2020/2221 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 dicembre 2020, che modifica il regolamento (UE) n. 1303/2013 per quanto riguarda le risorse aggiuntive e le modalità di attuazione per fornire assistenza allo scopo di promuovere il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19 e delle sue conseguenze sociali e preparare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia (REACT-EU), nell'ambito del Programma operativo nazionale "Per la scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento" 2014-2020 - Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR).

L'intervento è finalizzato alla realizzazione di reti locali, sia cablate che wireless, all'interno delle istituzioni scolastiche. L'obiettivo è quello di dotare gli edifici scolastici di un'infrastruttura di rete capace di coprire gli spazi didattici e amministrativi delle scuole, nonché di consentire la connessione alla rete da parte del personale scolastico, delle studentesse e degli studenti, assicurando, altresì, il cablaggio degli spazi, la sicurezza informatica dei dati, la gestione e autenticazione degli accessi. La misura prevede la realizzazione di reti che possono riguardare singoli edifici scolastici o aggregati di edifici con il ricorso a tecnologie sia **wired** (cablaggio) sia **wireless** (WiFi), LAN e WLAN.

L'importo complessivo del progetto autorizzato è di € 23.892,12. La voce di costo relativa alle forniture e servizi è di € 20.308,31.

Il liceo Scientifico Statale G. Marconi è costituito da n. 1 Plessi sito:

- Via Trento 74 Loc. La Scala 56027 - San Miniato (PI)

All'interno del plesso sono presenti cablaggi strutturati in tutte le aule e corridoi. È presente una copertura Wi-Fi insufficiente con utilizzo di AP di marche diverse di vecchia generazione, che saranno sostituiti con AP di ultima generazione, al fine di realizzare una copertura wireless con il nuovo standard Wi-Fi 6.

Il Liceo Marconi dispone di un Armadio Rack 19" da pavimento 600x600x1800mm che costituisce il centro stella della rete collocato al piano terra e da altri due Armadi Rack da pavimento al primo piano di 600x600x1300mm e al secondo piano di 600x600x1800mm.



LICEO G. MARCONI
via Trento 74, loc. La Scala
cap: 56028 - San Miniato



Cod. meccanografico: pips01000q
Cod. fiscale: 82001800505
Cod. Univoco: UF90JE

tel.: +39 0571 418392
+39 0571 419879
email: pips01000q@istruzione.it
pips01000q@pec.istruzione.it
web: liceomarconi.net



La connettività è fornita da TIM mediante due linee da 20Mbps e una terza da 30Mbps che risultano essere insufficienti a garantire le attività didattiche e le attività degli uffici. Tutte e tre le linee arrivano nell'Armadio Rack al piano terra.

Nello stesso armadio trovano collocazione due switch da 24 porte anch'essi di vecchia concezione 10/100Mbit che sono utilizzati per realizzare due reti fisiche separate. A questo proposito si utilizzerà uno switch 48 porte PoE Managed Gigabit Ethernet, in sostituzione dei due da 24 porte, più un terzo Switch 8 porte Gigabit | 8 PoE Managed. Verranno create delle VLAN per allestire più reti locali, logicamente non comunicanti tra loro, ma che condividono globalmente la stessa infrastruttura fisica di rete locale. Altri due Switch 8 porte Gigabit | 8 PoE Managed verranno posizionati rispettivamente nell' armadio rack del primo e secondo piano.

Per ogni armadio di piano saranno utilizzati degli UPS (Uninterruptible Power Supply), al fine di proteggere gli apparati attivi (router, firewall e switch) posizionati al loro interno. Infatti oltre alla manutenzione di routine, uno dei fattori che permette il funzionamento dei dispositivi elettronici e che va tenuto sotto controllo è l'energia elettrica i cui **sbalzi e improvvise interruzioni possono costituire un vero problema**. Quando l'alimentazione si interrompe oppure oscilla oltre i livelli di sicurezza, l'UPS fornisce istantaneamente una riserva pulita di alimentazione a batterie proteggendo dai picchi le apparecchiature sensibili collegate

Il Liceo Marconi è privo di un apparato **imprescindibile** per la sicurezza della rete dell'Istituto che consente il filtraggio di tutti gli ingressi e le uscite che non rispettano determinate **"regole"** che vengono stabilite in precedenza. Se un insieme di dati è conforme al protocollo stabilito, sarà in grado di entrare o uscire dalla rete che vogliamo proteggere.

Dunque è indispensabile considerare la fornitura, installazione e configurazione di un **firewall** che si interpone tra la rete dell'Istituto e un'altra rete (ad esempio Internet) e monitora tutti gli accessi esterni, rispondendo alle minacce e monitorando tutto ciò che accade nella rete, permettendo di identificare e bloccare con la massima efficacia tutte le possibili minacce.

La configurazione del firewall stabilisce quindi se i programmi installati sui computer dell'Istituto possono avere accesso a Internet e viceversa.

Con questo concetto possiamo precisare perché è imprescindibile un firewall all'interno dell'Istituto. Tra i diversi motivi, possiamo evidenziare:

- Un firewall **protegge la sicurezza e la privacy** dei computer e reti su cui è installato.
- **Protegge tutte le informazioni o i blocchi di dati** posseduti o gestiti all'interno della rete. Con un firewall, è possibile **impedire l'accesso agli intrusi** o hacker che potrebbero influenzare i computer o la rete.

Evita i cosiddetti "attacchi DDoS" dove gli utenti legittimi non possono accedere alla rete o al computer

Gli elementi costitutivi del progetto, prevedono la fornitura in opera di apparati attivi quali firewall, switch, access point e apparati di gestione.

I criteri guida alla base del lavoro sono i seguenti:

- **Affidabilità:** dal punto di vista fisico per i materiali di realizzazione, da quello logico per le tecnologie di auto-calibrazione ed i criteri di sicurezza impostabili
- **Longevità:** con l'estensione di garanzia tutti i dispositivi della rete possono arrivare ad essere sotto copertura per sempre.
- **Semplicità di gestione:** grazie ad un unico punto di controllo e gestione per tutta la rete.

Nell' armadio Rack al piano terra (centro stella), come già indicato, arrivano le due linee da 20Mbps e la terza da 30Mbps. Si spera che a breve sia possibile avere una linea in fibra ottica da 1 Gigabit/s in download e banda minima garantita pari a 100Mbit/s simmetrica.



LICEO G. MARCONI
via Trento 74, loc. La Scala
cap: 56028 - San Miniato



Cod. meccanografico: pips01000q
Cod. fiscale: 82001800505
Cod. Univoco: UF9OJE

tel.: +39 0571 418392
+39 0571 419879
email: pips01000q@istruzione.it
pips01000q@pec.istruzione.it
web: liceomarconi.net



Le tre linee dovranno essere collegate al nuovo Firewall per la gestione del traffico generato dalle tre connettività Internet.

DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

N.ro Voce	Indicazione dei lavori e delle Somministrazioni	Unità di misura	Quantità
1	Access Point 802.11 ax dual radio WiFi 6 con controller integrato	cad	12
2	Switch 8 porte Gigabit 8 PoE Managed (uno per rack)	cad	3
3	Switch 48 porte Gigabit 48 PoE Managed Entry level (rack Piano Terra)	cad	1
4	Firewall Hardware + 3 anni di supporto	cad	1
5	UPS 750VA 230V (uno per rack)	cad	3
6	Servizi: - Installazione apparati attivi/passivi - configurazione apparati attivi - assistenza al collaudatore - assistenza tecnica specialistica on-site per 12 mesi	cad	1

Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN

Il servizio di configurazione deve comprendere tutte le attività necessarie a garantire il corretto funzionamento dell'apparato in rete secondo le politiche dettate dall'Amministrazione, al fine, di ottenere un sistema "chiavi in mano" stabile e funzionante per consentire il normale esercizio.

Le attività di configurazione che devono essere garantite al termine dell'installazione sono:

- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di indirizzamento dell'Amministrazione;
- configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative;
- configurazione di eventuali indirizzi necessari al management (ad es: loopback di gestione);
- configurazione delle VPN necessarie stabilite dall'Istituto Marconi;

La configurazione degli apparati attivi verrà eseguita a seguito del buon esito dell'installazione degli stessi

Realizzazione della rete wireless in tecnologia Wi-Fi 6

Il Wi-Fi è una tecnologia che è ormai diventata imprescindibile. Il termine è stato creato dall'associazione no profit Wi-Fi Alliance e si riferisce a un insieme di protocolli di rete senza fili basati sullo standard di rete IEEE 802.11. Esiste dalla fine degli anni '90, ma è notevolmente migliorato nell'ultimo decennio. Fa ormai parte del nostro quotidiano e con la pandemia il suo ruolo è diventato ancora più determinante poiché fondamentale per consentire alle persone di utilizzare Internet in piena libertà, sia sui dispositivi portatili che sugli smartphone o le console di gioco, ma anche sul sistema di allarme con videosorveglianza. Come per tutte le tecnologie, il Wi-Fi nel tempo si è evoluto ed ora è maturo per accogliere un altro step.

L'attuale Wi-Fi 6 rappresenta un aggiornamento rispetto alle generazioni precedenti. Il primo cambiamento sostanziale è rappresentato dal fatto che garantisce velocità di connessione più elevate, con una portata di 9,6 Gbps su più canali (gli standard Wi-Fi usano i Gigabit al secondo come misura). Altre migliorie sono la diminuzione della latenza (tradotto: meno tempo tra invio e ricezione del segnale) e gestione più intelligente della banda che viene ripartita secondo i bisogni dei singoli dispositivi connessi simultaneamente.



LICEO G. MARCONI
via Trento 74, loc. La Scala
cap: 56028 - San Miniato



Cod. meccanografico: pips01000q
Cod. fiscale: 82001800505
Cod. Univoco: UF90JE

tel.: +39 0571 418392
+39 0571 419879
email: pips01000q@istruzione.it
pips01000q@pec.istruzione.it
web: liceomarconi.net



La soluzione prevista dal Liceo Marconi include sia gli Access Point Smart Wi-Fi ad alta densità 802.11ax da interno con controller integrato, sia Access Point Smart Wi-Fi ad alta densità 802.11ax da interno con controller in cloud. Gli access point in unione con il controller wireless formeranno una rete che permetterà la connessione contemporanea di un elevato numero di dispositivi.

Dal punto di vista del Routing, l'architettura dovrà essere in grado di eliminare i colli di bottiglia (o "single points of failure") tipici di una rete centralizzata di tipo tradizionale e dovrà essere altamente scalabile: dovrà essere in grado di distribuire l'intelligenza di rete, le funzioni di sicurezza e di instradamento del traffico su tutta la rete pur mantenendo la gestione centralizzata nel Centro di Controllo. Ogni Access Point dovrà essere in grado di prendere decisioni in maniera indipendente riguardo la sicurezza o l'instradamento del traffico a livello locale, ottimizzando le risorse di tutta la rete. Il risultato sarà una rete sicura, affidabile e con elevate prestazioni.

Il traffico locale verrà quindi instradato localmente in maniera dinamica e intelligente e senza passare dal Centro di Controllo verso la parte di switching che costituisce la rete di trasporto e di distribuzione del sistema. In questo modo si mantengono entrambi i vantaggi di un'architettura distribuita e di un'architettura centralizzata, in quanto gli Access Point vengono comunque gestiti centralmente dal Centro di Controllo. Questo tipo di architettura diventa fondamentale nel caso di elevate moli di traffico generate dalla rete di accesso Wi-Fi al crescere del numero di Access Point connessi su molteplici siti.

In particolare, si evita che il Centro di Controllo diventi rapidamente un collo di bottiglia per tutta la rete, si riducono le problematiche legate alla latenza per le applicazioni voce e al jitter per il traffico video e si offre alla rete maggior flessibilità e maggior capacità. Il Centro di Controllo in fornitura resta comunque il singolo punto di gestione degli Access Point, fornendo funzioni di configurazione e di controllo troubleshooting a livello centralizzato.

Nel presente capitolato vengono definite le specifiche tecniche, funzionali e prestazionali della rete wireless in tecnologia Wi-Fi IEEE 802.11 ax dual radio Wi-Fi 6 nelle bande di frequenza non licenziate 2,4 GHz e 5 GHz.

Access Point

Gli Access Point dovranno essere sono caratterizzati da dual-radio simultaneo e dual-band che utilizza la più recente tecnologia Wi-Fi 802.11ax, al fine di assicurare una velocità superiore ad un Gigabit al secondo e che li rendono la soluzione perfetta per ambienti ad alta densità, come aule scolastiche e locali pubblici.

Devono offrire le seguenti funzionalità:

- Dual-band simultaneo (5 GHz / 2,4 GHz)
- Tecnologia di antenne adattive e gestione RF avanzata
- Riduzione automatica dell'interferenza, ottimizzata per gli ambienti caratterizzati da alta densità
- 2 porte ethernet di cui una Power over Ethernet (PoE) 802.3af standard
- Fino a 31 BSSID per radio con criteri di sicurezza e QoS univoci
- Smart Mesh Networking
- Array di antenne intelligenti in grado di realizzare fino a 4000 patterns al fine di garantire servizi triple-play
- esclusione delle interferenze ottimizzato per scenari ad alta densità,
- range/copertura da due a quattro volte superiore rispetto ai normali AP
- 512 client contemporanei gestibili per AP

Controller

Il controller wireless è responsabile delle funzioni WLAN di sistema, come la gestione delle politiche di sicurezza, la prevenzione delle intrusioni, la gestione della parte radio, la qualità del servizio (QoS) e la mobilità. Lavora congiuntamente con gli AP per supportare le applicazioni business-critical, dai servizi voce e dati a quelli di localizzazione, fornendo scalabilità, sicurezza, affidabilità e controllo, ovvero tutte quelle funzioni che i gestori delle reti necessitano per costruire e mantenere reti wireless sicure e scalabili.

Le funzioni del controller saranno svolte da uno degli AP in rete in modalità Master. Nel caso si verifichi un fault dell'AP Master, un secondo AP ne prenderà le funzioni, garantendo continuità di servizio.

Le principali caratteristiche del controller dovranno essere:



LICEO G. MARCONI
via Trento 74, loc. La Scala
cap: 56028 - San Miniato



Cod. meccanografico: pips01000q
Cod. fiscale: 82001800505
Cod. Univoco: UF90JE

tel.: +39 0571 418392
+39 0571 419879
email: pips01000q@istruzione.it
pips01000q@pec.istruzione.it
web: liceomarconi.net



- Gestione centralizzata delle configurazioni iniziali e successive degli Access Point Wi-Fi.
- Gestione gerarchica e semplificata delle policy e dei profili degli utenti e dei dispositivi dell'infrastruttura (Access Point).
- Gestione radio. Fornisce sia informazioni storiche che in tempo reale sullo stato delle connessioni radio, su interferenze e sull'impatto che queste hanno sul funzionamento della rete wireless
- Accesso da parte dell'amministratore di rete tramite interfaccia grafica user friendly di tipo GUI (Graphical User Interface).
- Aggiornamento firmware centralizzato degli Access Point: il Centro di Controllo deve supportare la creazione di profili per i vari tipi di apparati del sistema in modo da inviare aggiornamenti per gruppi di apparati oppure per tutta la rete. Il processo di aggiornamento segnala eventuali errori e fault; gli apparati hanno possibilità di mantenere la versione firmware precedente ed eventualmente ritornare al firmware precedente in caso di problemi con la nuova versione.
- Creazione e gestione di più SSID per differenti profili di accesso ai servizi e ad internet (corporate e personal).

L'intervento dovrà garantire la copertura pressoché totale dei locali/aule e corridoi indicati nelle planimetrie dei tre piani allegate:

I suddetti locali dovranno essere coperti con un segnale minimo di potenza pari a -65 dBm.

Al fine di garantire la buona riuscita del progetto e di snellire la fase di collaudo, si richiede, pena esclusione, di presentare unitamente all'offerta un progetto di massima che riporti lo studio del posizionamento degli AP Wi-Fi nelle aree interessate tramite uno strumento software di simulazione di copertura radiofrequenza. Lo strumento software dovrà utilizzare mappe digitali in 2D che modellino accuratamente le aree e gli ostacoli alla propagazione e riportino sulle stesse mappe il livello di segnale RF con aree di colore differenti, allo scopo di predire il comportamento del sistema Wi-Fi proposto dal punto di vista RF. In fase di offerta, l'offerente dovrà riportare i risultati dello studio di pianificazione radio, compresi i grafici e le mappe di copertura che rimarranno a disposizione dell'istituto.

Servizi

Devono essere inclusi tutti i servizi per l'installazione, la configurazione ed il collaudo degli apparati proposti oltre a 12 mesi di assistenza tecnica senza alcun costo per l'Istituto Marconi.

Dovranno essere garantiti tutti gli interventi necessari per eventuali nuove necessità riguardanti la creazione e/o configurazione di VLAN, e per qualsiasi altra richiesta e/o intervento urgente ed indispensabile per il buon funzionamento degli apparati attivi, inoltre deve essere anche garantita la formazione in maniera completamente gratuita nei 12 mesi di assistenza inclusi.

A fine configurazione sarà effettuato un collaudo tecnico per verificare che il lavoro effettuato produca i servizi richiesti. Le operazioni di configurazione continueranno sin quando il collaudo non produrrà gli effetti descritti sul Planner Report obbligatorio.

In allegato le planimetrie del Liceo Scientifico Marconi



LICEO G. MARCONI
via Trento 74, loc. La Scala
cap: 56028 - San Miniato

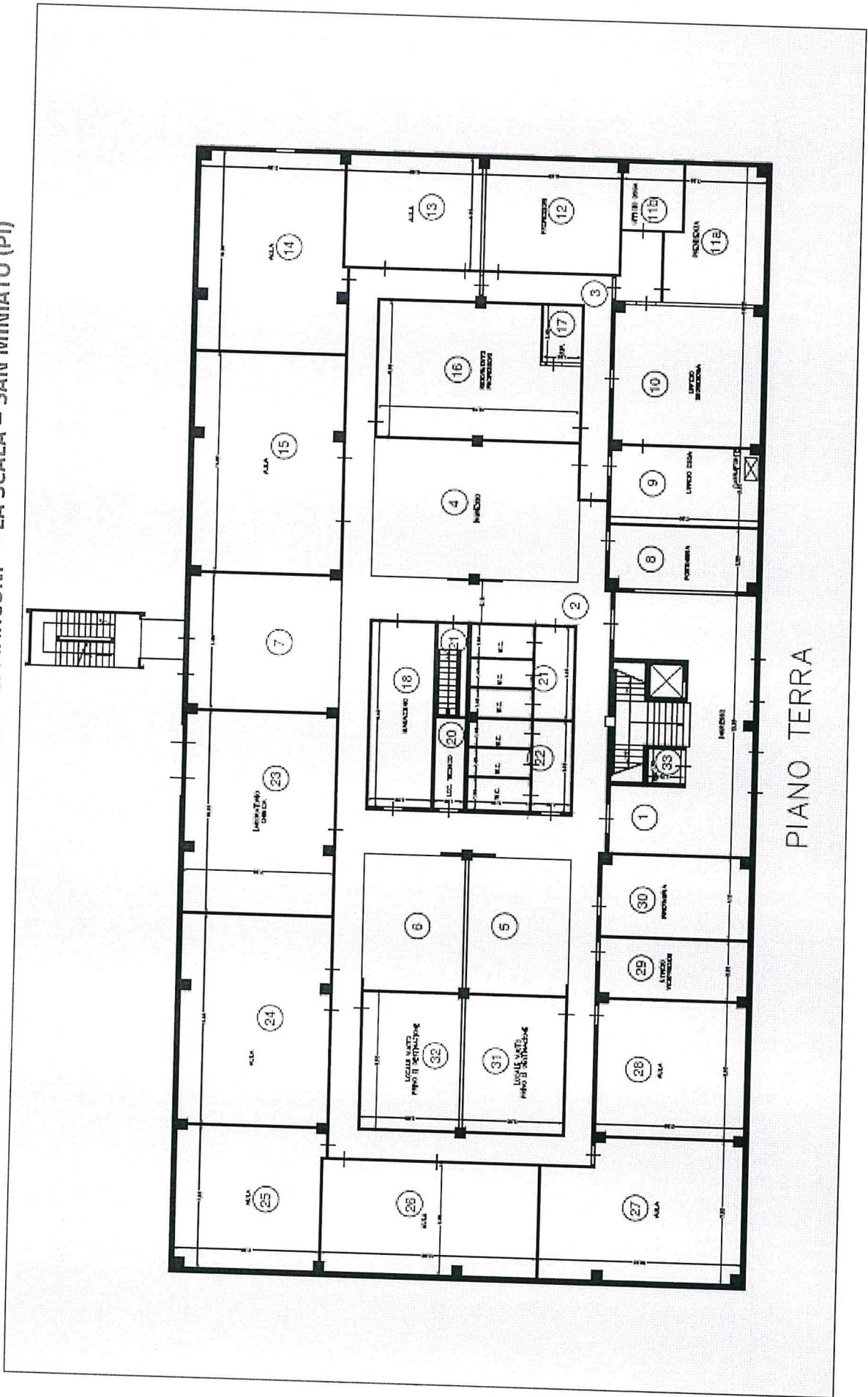


Cod. meccanografico: pips01000q
Cod. fiscale: 82001800505
Cod. Univoco: UF9OJE

tel.: +39 0571 418392
+39 0571 419879
email: pips01000q@istruzione.it
pips01000q@pec.istruzione.it
web: liceomarconi.net

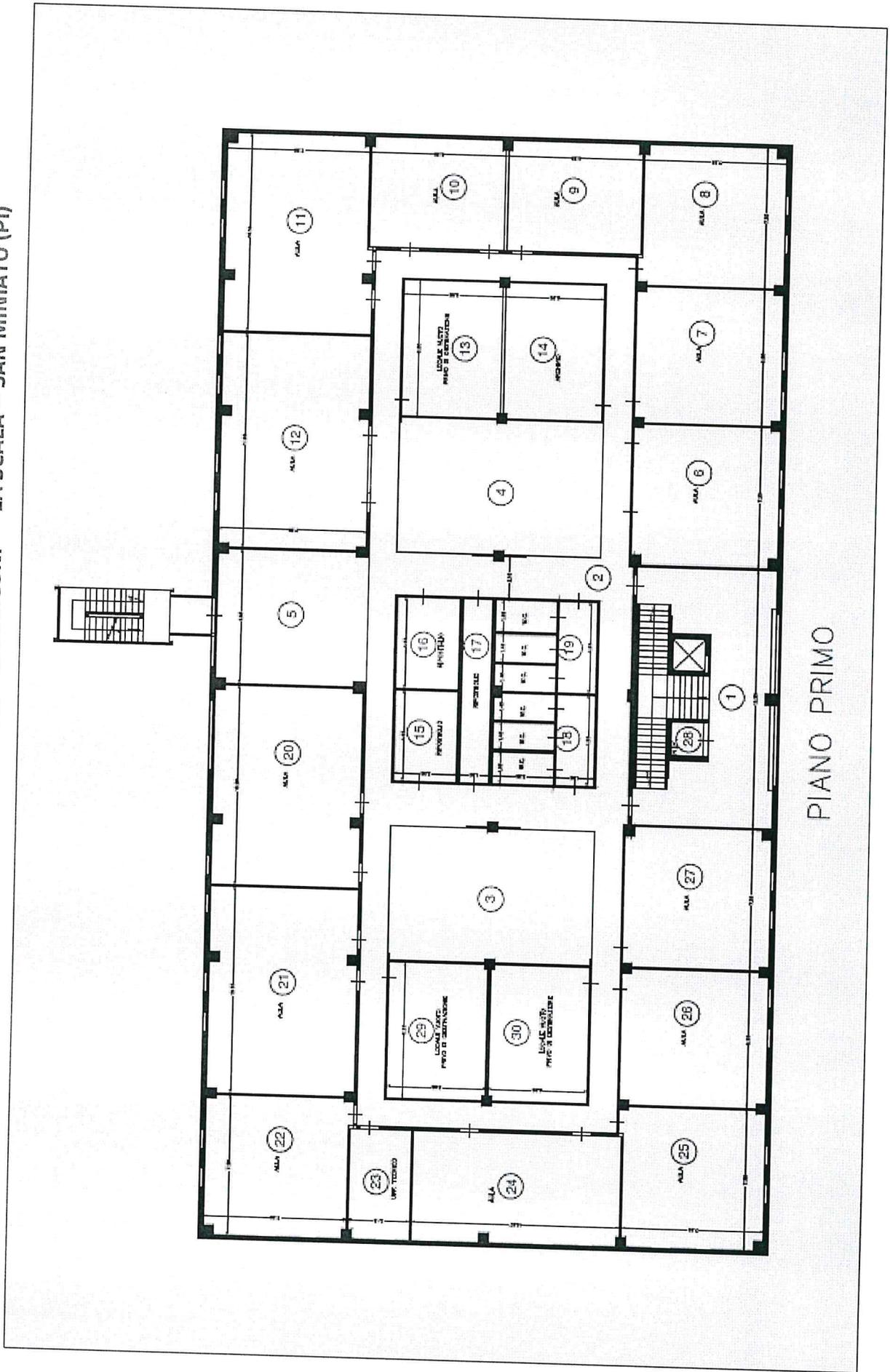


Planimetria Piano Terra LICEO SCIENTIFICO "G. MARCONI" -- LA SCALA -- SAN MINIATO (PI)

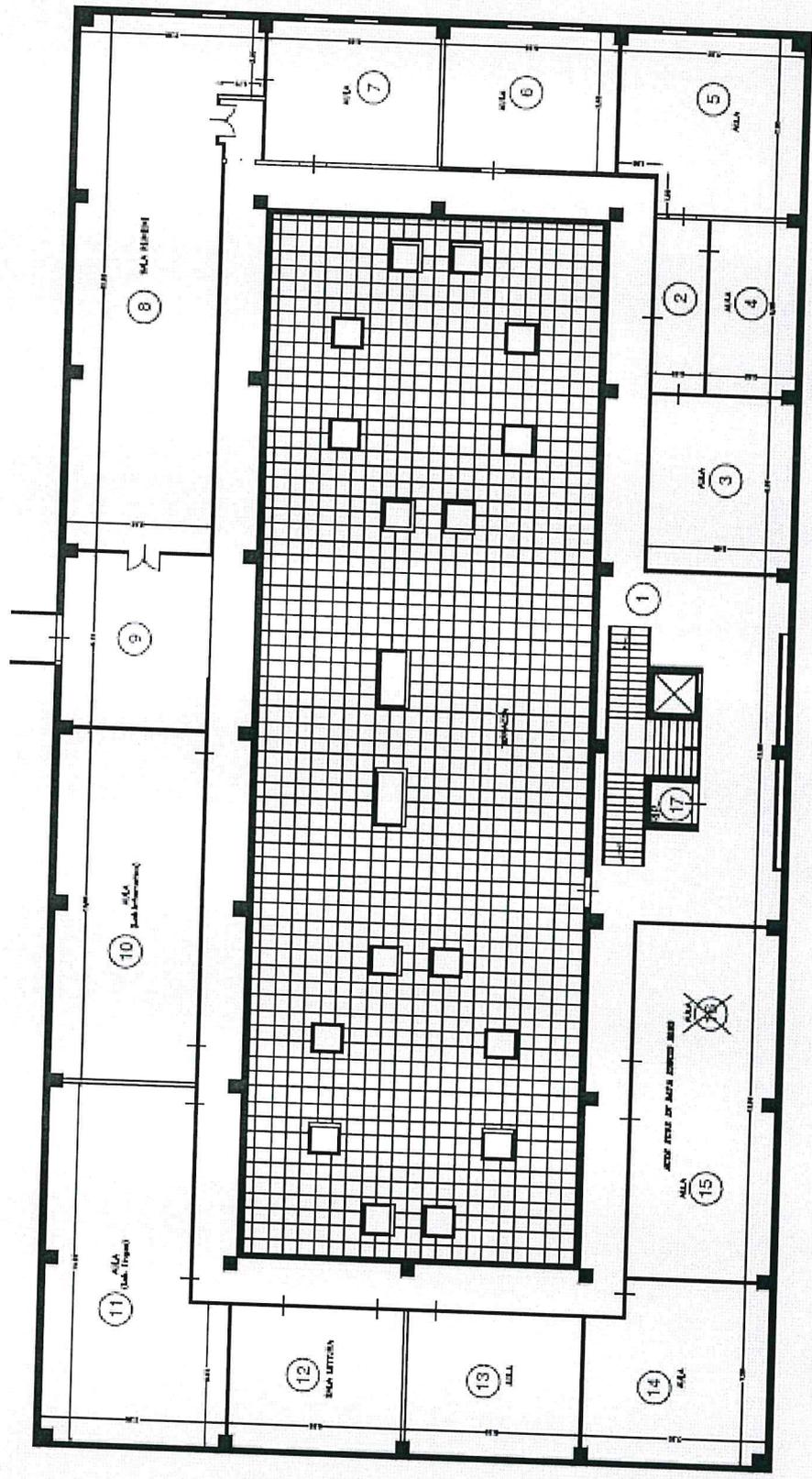
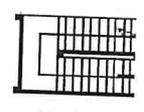


PIANO TERRA

Planimetria Primo Piano LICEO SCIENTIFICO "G. MARCONI" – LA SCALA – SAN MINIATO (PI)



Planimetria Secondo Piano LICEO SCIENTIFICO "G. MARCONI" – LA SCALA – SAN MINIATO (PI)



PIANO SECONDO

Il Progettista
Dr. Claudio Notaro



Il Dirigente Scolastico
Prof. Gennaro Della Marca

