

Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA

Fondo sociale europeo
Fondo europeo di sviluppo regionale

Sottoazione	Cod. id. progetto	Titolo modulo	CUP
13.1.1A	13.1.1A-FESRPON-LO-2022-91	Cablaggio strutturato e sicuro all'interno degli edifici scolastici	H89J21014310006
			AUT. PROGETTO Prot. A00DGEFID - 0000019 del 03.01.2022

Codice progetto 13.1.1A-FESRPON-LO-2022-91

"CABLAGGIO STRUTTURATO E SICURO ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI SCOLASTICI"

CUP: H89321014310006

Progettista: Tullio Pernis
INCARICO Prot. 0001218 del 29/03/2022

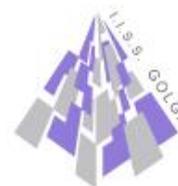
1. Premessa

Il PON 2014/2020 "Per la scuola – competenze e ambienti per l'apprendimento" del Ministero della Pubblica Istruzione, in coerenza con la politica nazionale, pone in primo piano la qualità del sistema di istruzione come elemento fondamentale per l'obiettivo di miglioramento e valorizzazione delle risorse umane. Essa è finalizzata a garantire che il sistema di istruzione offra a tutti i giovani e le giovani i mezzi per sviluppare competenze chiave a un livello tale da permettere l'accesso ad ulteriori apprendimenti per la durata della vita.

In particolare, il finanziamento PON azione 13.1.1A cui si riferisce la presente procedura di selezione è rivolta alla realizzazione, all'adeguamento e all'ampliamento dell'infrastruttura e dei punti di accesso alla rete LAN/WLAN in modo da sostenere lo sviluppo di una scuola più vicina alle attuali generazioni di studenti.

Il finanziamento ottenuto dalla nostra istituzione scolastica è quindi finalizzato a:

- Adeguare e rendere più performanti gli impianti di rete già presenti
- Rendere più efficiente la gestione della rete e degli utenti della stessa
- Aumentare il grado di sicurezza digitale interna e della navigazione Internet
- Ampliare e migliorare la possibilità per studenti e docenti di fruire di risorse digitali nella didattica



- e) Rendere più efficiente il lavoro della segreteria amministrativa

A progetto attuato la scuola potrà quindi disporre di reti LAN e WLAN al passo coi tempi con la possibilità di utilizzare in modo intensivo le nuove tecnologie nel campo della didattica e della formazione. Sarà più performante e più sicuro l'accesso ad Internet da parte degli utenti, anche da dispositivi personali quali smartphone e tablet.

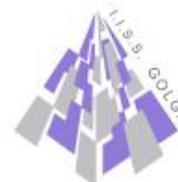
2. Analisi dello stato attuale della rete

A seguito di un approfondito sopralluogo volto alla mappatura puntuale della rete cablata già esistente, si è riscontrato che essa risulta composta da una dorsale principale e da un certo numero di reti derivate. Reti e sottoreti sono così distribuite:

1. Dorsale in fibra ottica, gestita da 3 Switch (Netgear GS748 ProSafe 48-Port) appositi, situati in Ufficio Didattica, nei vani tecnici seminterrati (centro stella) e nel laboratorio detto Info1.
2. Rete Aule: composta da 56 punti rete, parte dal Rack nei seminterrati e raggiunge il settore delle aule, da essa deriva la Rete Chimica-Microbiologia
 - 2.1. Rete Chimica-Microbiologia: derivata dalla Rete Aule (ulteriori 40/45 punti rete); serve i laboratori di Chimica e Microbiologia, le alette dei tecnici, le alette per le spiegazioni e il laboratorio detto Infochimica
3. Rete Uffici: si diparte dall'Ufficio Didattica ed è composta da 61 punti rete collegati agli uffici amministrativi e ad alcuni laboratori (Mac5 e Foto2). Da questa rete si diparte una ulteriore sottorete, che chiameremo Rete Multimediale
 - 3.1. Rete Multimediale: derivata da Rete Uffici, raggiunge la Sala Docenti e il Laboratorio detto Multimediale (ulteriori 35 punti rete)
4. Rete Informatica: composta da circa 51 punti rete. Serve il laboratorio detto Info1, il Box tecnici di grafica, il Box Informatica, la Sala Stampa e il Box Server. Da questa rete derivano due sottoreti, Rete Info2 e Rete Info3.
 - 4.1. Rete Info2: derivata da Rete Informatica, serve il laboratorio omonimo (25 punti rete)
 - 4.2. Rete Info3: derivata da Rete Informatica, serve il laboratorio omonimo (25 punti rete)

Nell'edificio scolastico sono presenti 8 Armadi (Rack) per il contenimento degli apparati di rete e sono così distribuiti:

1. Ufficio didattica: 2 rack contenenti 2 Switch Netgear GS748 ProSafe 48-Port (uno dei quali funge da centro stella della dorsale in fibra ottica) che connettono la Rete Uffici e le sue sottoreti, un Firewall WatchGuard Firebox M470 e 2 Router per linea internet FTTH Huawei NetEngine ARG121E e 2 Patch Panel per la connessione dei cavi ethernet alle prese



Istituto di Istruzione Superiore Statale CAMILLO GOLGI - Brescia

2. Vani tecnici seminterrati: un rack contenente uno switch HP ProCurve 2810-48G (Dorsale fibra), uno switch Cisco SF 200-48 10/100 e 4 Patch Panel
3. Laboratorio Info1: rack contenente uno Switch Netgear GS748 ProSafe 48-Port (Dorsale fibra), uno switch HP OfficeConnect 1820 J9980A e 3 patch panel
4. Laboratorio Info2: rack contenente uno switch Cisco SF 200-48 10/100 e un patch panel
5. Laboratorio Info3: rack contenente uno switch Netgear GS716Tv3ProSafe 16-port, uno switch 3Com 4400 SE e un patch panel
6. Sala Docenti: rack contenente uno switch Netgear GS324 24-port e 2 patch panel
7. Laboratorio Infochimica: rack contenente uno switch Netgear 24Port 10/100, uno switch TP-LINK TL-SG1024 e 2 patch panel
8. Box Server: rack contenente uno switch HP OfficeConnect 1820 J9980A, un server HP Server HPE ProLiant DL360 Gen9 con software software VMware Academic VSphere 6 Essentials e software di backup Veeam Essentials Standard 2 - Socket Bundle - Education Sector.

Parallelamente alla rete Ethernet cablata, nell'istituto è installata una rete wireless composta da 29 Access Point WatchGuard AP 125 gestita dal Firewall WatchGuard Firebox M470.

Per consultare la disposizione topografica dei rack, delle derivazioni principali della rete e degli Access Point vedere le immagini riportate di seguito:



Istituto di Istruzione Superiore Statale CAMILLO GOLGI - Brescia



Figura 2. Dorsali ingresso - Uffici e laboratori di informatica

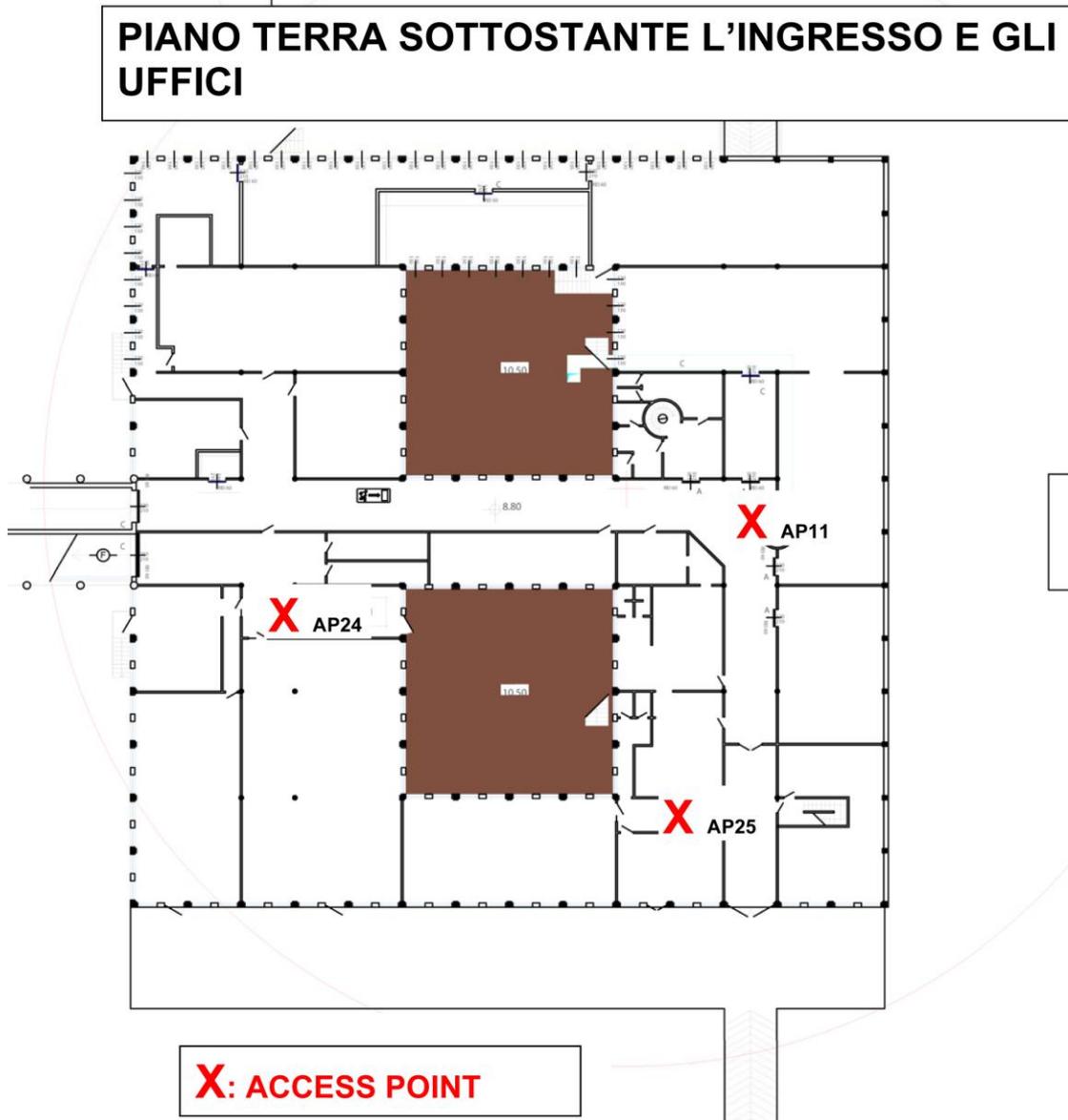


Figura 3. Access point piano terra sottostante l'ingresso e gli uffici

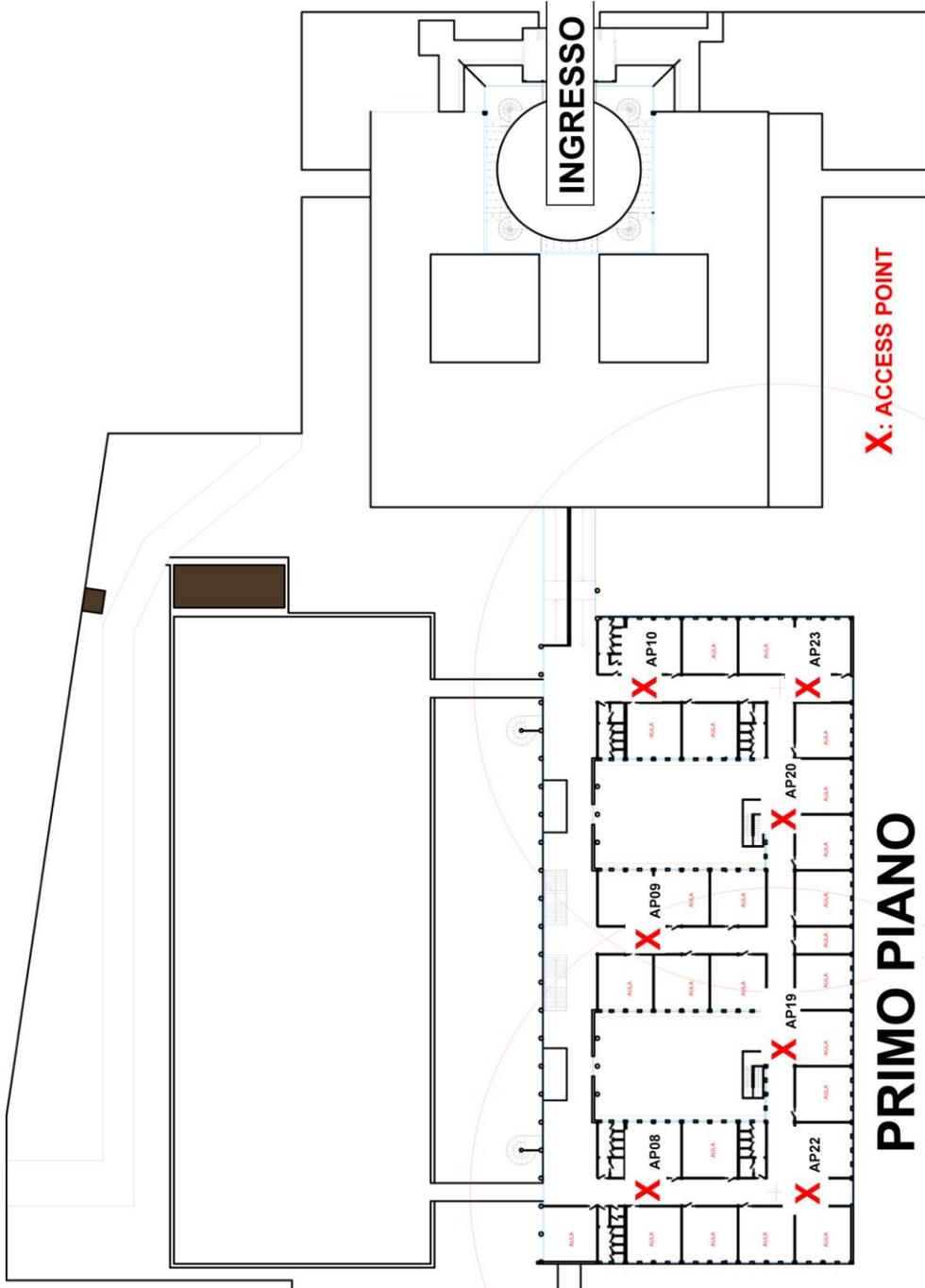


Figura 4. Access point primo piano



Istituto di Istruzione Superiore Statale CAMILLO GOLGI - Brescia

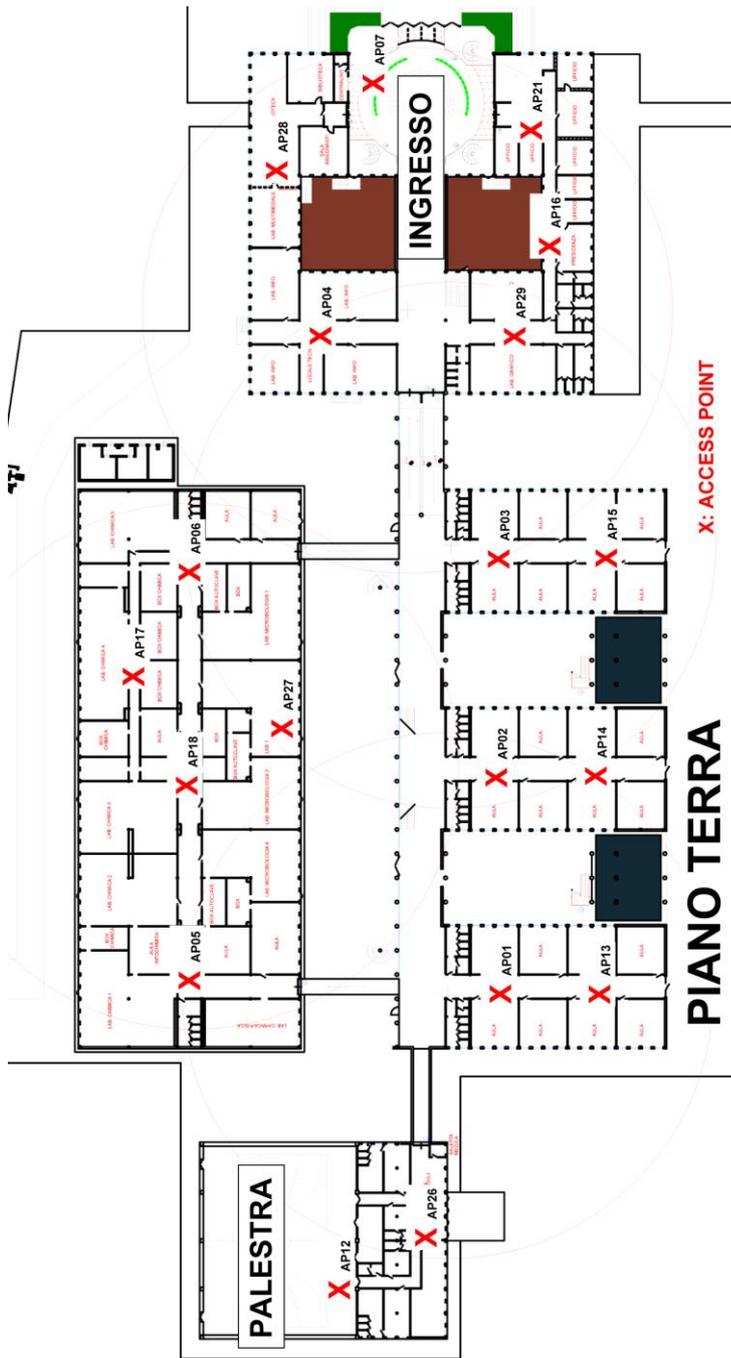


Figura 5. Access point piano terra



2. Analisi delle criticità e ipotesi di ampliamento e miglioramento della rete

Dall'analisi della situazione attuale si può affermare che rete, velocità di trasmissione dei dati, velocità di navigazione On line, capillarità dei punti rete e della rete wireless rispondono abbastanza correttamente alle esigenze di amministrazione e didattica. Emergono, tuttavia, settori che potrebbero essere ammodernati e ampliati ed anche alcune criticità, che andiamo ad analizzare:

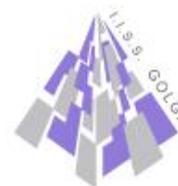
1. La rete è divisa solo in due parti dal punto di vista logico e non è segmentata dal punto di vista fisico. Sarebbe preferibile che la rete degli uffici amministrativi fosse separata da quella utilizzata da docenti e studenti. E che quest'ultima fosse segmentata, nell'ottica di maggiore sicurezza e velocità; garantendo una suddivisione logica, con servizi VLAN, tra le varie tipologie di utenti e gruppi, sia nella parte via cavo "wired" che in quella senza fili "wireless". La condizione che verrebbe creata garantirebbe l'isolamento delle comunicazioni per subnet network fino al Gateway di rete che sceglierebbe, traccerebbe e smisterebbe le richieste secondo i permessi impostati, sia verso reti interne che verso reti pubbliche. Le operazioni di suddivisione logica della rete sono già possibili tramite il software di gestione associato al Firewall WatchGuard Firebox M470 (WatchGuard System Manager).
2. Gli apparati di rete (Switch) sono molto eterogenei, sia dal punto di vista delle aziende produttrici che da quello dell'anno di produzione; ciò che fa sì che alcuni di essi siano da considerare obsoleti. Una parte di essi, peraltro, è costituita da apparecchi non programmabili che non garantiscono un livello di sicurezza adeguato. Per superare tale criticità si dovrà provvedere all'acquisto di apparecchiature omogenee dal punto di vista della velocità di trasmissione, dell'anno di produzione e, possibilmente, dell'azienda produttrice. Gli apparati dovranno, inoltre, essere configurabili per permettere la creazione di VLAN. A questo scopo, la scelta dell'azienda produttrice sarà orientata sul top della gamma. Dopo un'attenta analisi del mercato, si ritiene conveniente orientarsi verso degli Switch Cisco ricondizionati (refurbished), che garantiscono altissime qualità, sicurezza, affidabilità e stabilità con costi relativamente contenuti. Questo marchio è unanimemente riconosciuto come il migliore sul mercato. Gli switch Cisco ricondizionati usufruiscono delle stesse garanzie dei prodotti nuovi dello stesso marchio, ma con costi intorno alla metà.
3. La dorsale in fibra ottica non copre tutta la rete e sarebbe preferibile che due snodi di essa fossero raggiunti. Si dovrebbe, a tale scopo, connettere via fibra ottica il maggior numero di armadi "rack". Prioritariamente, tenendo conto delle



Istituto di Istruzione Superiore Statale CAMILLO GOLGI - Brescia

condizioni di "budget", il rack "infochimica" con il rack "vani tecnici seminterrati e il rack "ufficio didattica" con il rack "sala docenti".

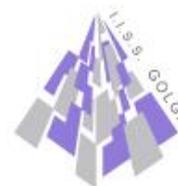
4. La rete non dispone di una configurazione che provveda alla cosiddetta "ridondanza"; cioè ad un meccanismo che consenta ad essa di funzionare anche in caso di guasto su apparati di destinazione o nelle dorsali di comunicazione. Si dovrebbe, quindi, creare le condizioni di ridondanza dei servizi di comunicazione; integrando, ove possibile, nuovi percorsi di collegamento delle dorsali, sia in fibra che rame, per gli armadi presenti, con l'aggiunta di terminali sugli switch, creando le condizioni per la continuità operativa in caso di guasti, sia su apparati di destinazione che delle dorsali di comunicazione.
5. La rete Wifi ha tre zone non adeguatamente coperte: la sala audiovisivi, l'aula magna e l'atrio antistante le aule. Per ovviare a questa criticità si dovrebbe procedere all'aggiunta di un nuovo Access Point in sala audiovisivi e nell'atrio e la sostituzione di quello nell'ingresso con uno di maggiore portata, utilizzando quello dismesso nella zona dell'atrio.
6. La cablatura interna di alcuni laboratori risale alla fine degli anni '90 e presenta diverse criticità dovute a obsolescenza. In generale, però, la connessione all'interno dei laboratori è mediamente efficiente e adeguata agli scopi didattici. La risoluzione di questo problema è meno urgente dei precedenti e, calcolando i costi generali degli interventi precedenti, dovrebbe essere rimandata e gestita con un altro progetto ad hoc.



3. Capitolato tecnico

Partendo dall'analisi della situazione attuale e dalle ipotesi di superamento delle criticità, si procede alla definizione degli interventi da effettuare e all'indicazione degli apparati da acquistare; in relazione ai vari capitoli di spesa, così divisi:

1. OPERE ACCESSORIE ALLA FORNITURA		
DESCRIZIONE	QUANTITÀ	COSTO MASSIMO PREVISTO (Compreso di IVA al 22%)
Sostituzione Switch vecchi con quelli nuovi. Sostituzione dorsali in rame (utp) con dorsali in fibra ottica. Installazione 2 nuovi Access Point e spostamento di 1 in altro settore. Riorganizzazione e ricablatura Rack.	//	€ 7.141,09
2. SERVIZI ACCESSORI		
DESCRIZIONE	QUANTITÀ	COSTO MASSIMO PREVISTO (Compreso di IVA al 22%)
Configurazione e segmentazione delle reti e configurazione nuovi Access Point	//	€ 3.570,54



3. ELEMENTI DI RETE PASSIVI E APPARATI DI RETE ATTIVI		
DESCRIZIONE	QUANTITÀ	COSTO MASSIMO PREVISTO (Compreso di IVA al 22%)
Switch Cisco Refurbished - Catalyst 3650 48 Port PoE 4x1G Uplink IP Base	9	€ 24.993,80
GE SFP, LC Connector SX Transceiver	10	
Cisco Catalyst 3650 Stack Module Spare	3	
WatchGuard AP325 e 3 Anni Basic Wi-Fi NR	1	
WatchGuard AP125 e 3 anni Basic Wi-Fi NR	2	
Cassetto ottico	7	
Cavo 8 fibre OM4 classe Cca mt 80	7	
Connettore ottico pig tail OM4 SC	7	
Bussola SC/SC duplex	7	
Bretella ottica SC/LC mt 2	7	
COSTO TOTALE PREVISTO (1 + 2 + 3) (Compreso di IVA al 22%)		€ 35.705,43

Il progettista incaricato
Tullio Pernis