



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

CAPITOLATO D'APPALTO

"PER FORNITURA DI ATTREZZATURE PER LA REALIZZAZIONE DI LABORATORIO DI ROBOTICA E AUTOMAZIONE

www.iisgaeaulenti.it

biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

Tipologia	Prodotto	Descrizione del prodotto	Pz	Prezzo unitario	
Robotica	Braccio Robotico	<p>Un Personal Care Robot modulare, multiasse articolato (antropomorfo a 6 gradi di libertà) con intelligenza integrata open-source. 3 giunti grandi, 3 giunti piccoli e una pinza. Utilizzato in ambito educativo</p> <p>Il robot è mosso attraverso un'applicazione su tablet o PC che permette di muoverlo con cinematica diretta, cinematica inversa oppure programmandolo per punti.</p> <p>Gradi di libertà: 6</p> <p>Potenziati applicazioni: ordinamento automatico e movimento di oggetti; Attività domestiche e di ufficio automatizzate; Attività di sollevamento, spostamento e manipolazione.</p> <p>Ecco una panoramica di tutto ciò che è richiesto</p> <p>1 base rinforzata in plastica / fibra di vetro</p> <p>3 unità di movimento grandi (velocità massima 38 gradi / s, coppia statica 17.9 Nm)</p> <p>3 unità di movimento ridotto (velocità max 56 ° / s, coppia statica 2,75 Nm)</p> <p>1 grande adattatore per unità di movimento da staffa a piccolo</p> <p>1 adattatore da staffa grande a staffa grande</p>	2	€ 5.800,00	€ 11.600,00

www.iisgaeaulenti.it

biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		1 adattatore di base cavi Alimentatore esterno universale con alimentatore Scheda madre integrata Scheda di memoria integrata con logica di controllo preinstallata Connettività wireless - Tutti i software necessari alla movimentazione e alla programmazione del robot - Dichiarazione di conformità (direttiva macchine) - Installazione e collaudo -			
0	Software di simulazione per bracci industriali in PL2	Software di programmazione per PC che consenta la programmazione in linguaggio PDL2 del robot di cui al punto precedente, completo di simulazione in 3d del braccio robotico. Corso sull'uso del software per PDL2.	2	€ 500,00	€ 1.000,00
0	Nastro trasportatore	Nastro trasportatore a tappeto in PVC anti-taglio/anti-olio motorizzato Completo di: - Motoriduttore monofase per velocità nastro di 5/10cm/s - Quadro di comando elettromeccanico per movimento avanti/indietro con possibilità di movimentazione manuale/automatica - 2 x fotocellule riposizionabili a inizio e fine nastro N°1 nastro di trasporto aventi le seguenti caratteristiche : Testate alluminio presso fuso Lunghezza utile, interasse rulli 1950 mm Lunghezza complessiva 2000 mm	1	€ 1.600,00	€ 1600,00

www.iisgaeaulenti.it

biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		Larghezza utile 300 mm Larghezza totale telaio 330 mm Diametro rullo motore 50 mm in acciaio brunito Diametro rulli folli 50 mm in acciaio brunito Piano di scorrimento lamiera in inox sp.1,5mm Tipo di tela Chiorino o Habasit Motoriduttore 0,2kW monofase - Dichiarazione di conformità (direttiva macchine) - Installazione e collaudo			
Robotica	Kit Braccio robotico doppio con nastro trasportatore	Kit per la simulazione di una linea di produzione automatizzata Comprendente: - 1 nastro trasportatore (per la movimentazione precisa di pezzi da lavorare) corredato di 1 sensore fotoelettrico per rilevare la presenza di pezzi, - 1 sensore di colore per classificare oggetti (rossi, blu e verdi) e diversi blocchetti di legno colorati facili da afferrare, spostare e impilare; velocità regolabile fino a 120 mm/s, carico massimo di 0.5 Kg, peso 4Kg circa, ingombro 700 mm x 200 mm x 60 mm circa - 2 bracci robotici: uno per l'attività di "pick and place" (per prelevare e depositare i blocchi di legno sul nastro) e uno per l'attività di "color sorter" (per prelevare dal nastro e disporre i blocchi di legno ordinati in base al colore); i robot sono identici e devono avere le seguenti caratteristiche generali: Specifiche tecniche • Materiale: lega di alluminio e materiale plastico • 4 assi • Ripetibilità di posizionamento di 0.2mm	1	€ 3.700,00	€ 3.700,00

www.iisgaeaulenti.it

biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<ul style="list-style-type: none">• Carico max 500g• Estensione braccio 320mm• Comunicazione USB/wi-fi/Bluetooth• Programmazione grafica in linguaggio a blocchi e testuale, tra cui C++, Java, Python e altri• Programmi di esempio- Dichiarazione di conformità- Installazione e collaudo			
	Stampante 3d Delta	Caratteristiche tecniche Movimento a delta Area di stampa cilindrica: Ø 200 mm - 400 mm altezza Risoluzione dello strato: 50 micron Risoluzione assi xy: 12micron Risoluzione asse z: 5micron Diametro dell'ugello: 0,4 mm (disponibile con la stampante) 0,7 mm, 1,2 mm Filamenti utilizzati: 1,75 mm (PLA, ABS, Flex, HIPS, PETG) velocità massima: 300 mm / viaggio velocità: 300mm / s Piano riscaldato - Installazione e collaudo	1	€ 2.499,00	€ 2.499,00
Realtà Aumentata	Visori e controller per realtà virtuale	Visore per realtà virtuale Risoluzione:2560x1440 totali LCD 80Hz inside-out tracking con 5 telecamere Sei gradi di libertà per i movimenti della testa Lunghezza cavi di collegamento 5m	2	€ 368,85	€ 737,71

www.iisgaeaulenti.it

biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		Display port 1.2 USB port 3.0 Funzione Passthrough Funzione Guardian Accessori 2 x Controllori di movimento in bundle dotati di: - Sei gradi di libertà - Telecamera - Sensori			
Realtà Aumentata	Desktop Switch di rete	24-Port Gigabit Rackmount Switch CARATTERISTICHE HARDWARE Standard e protocolli IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab , IEEE 802.3x Interfaccia 24 10/100/1000Mbps RJ45 Ports (Auto Negotiation/Auto MDI/MDIX) 10BASE-T: UTP category 3, 4, 5 cable (maximum 100m) 100BASE-TX/1000BASE-T: UTP category 5, 5e or above cable (maximum 100m) Fanless Alimentazione 100-240VAC, 50/60Hz Consumo energetico Maximum: 14W (220V/50Hz) Tipo di montaggio Rack Mountable PRESTAZIONI :Capacità di switching 48Gbps Packet Forwarding Rate 35Mpps Tabella ARP 8K Jumbo frame 10KB QoS 802.1p/DSCP QoS* Tecnologia Green Yes	1	€ 58,86	€ 58,86

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		Metodo di trasferimento Store-and-Forward			
Realtà Aumentata	Router Wireless, Wi-Fi Dual Band	Router F (FTTH* FTTB Ethernet) fino a 1Gbps CARATTERISTICHE HARDWARE Interfaccia 4 10/100/1000Mbps LAN Ports 1 10/100/1000Mbps WAN Port 1 USB 2.0 Ports Tasto WPS/Reset Button Wireless On/Off Switch Power On/Off Button Alimentatore esterno 12VDC / 2.5A Tipo di antenna Tre antenne esterne CARATTERISTICHE WIRELESS Standard wireless IEEE 802.11ac/n/a 5GHz IEEE 802.11b/g/n 2.4GHz Frequenza 2.4GHz e 5GHz Signal rate 5GHz: fino a 1300Mbps 2.4GHz: fino a 450Mbps Sensibilità di ricezione minime 5GHz : 11a 6Mbps-96dBm 11a 54Mbps: -79dBm 11ac HT20: -71dBm 11ac HT40: -66dBm	1	€ 57,30	€ 57,30

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<p>11ac HT80: -63dBm 2.4GHz 11g 54M: -77dBm 11n HT20: -74dBm 11n HT40: -72dBm Potenza di trasmissione minima CE: <20dBm(2.4GHz) <23dBm(5GHz) FCC: <30dBm Funzionalità wireless Wireless abilitato/disabilitato Bridge WDS WMM Statistiche Wireless Sicurezza wireless Crittografia WEP 64/128-bit, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK</p> <p>CARATTERISTICHE SOFTWARE QoS (Quality of Service) WMM, Controllo di banda Tipo WAN IP Dinamico/IP Statico/PPPoE/ PPTP(Dual Access)/L2TP(Dual Access)/BigPond Gestione Controllo Accessi Gestione Locale Gestione Remota DHCP Server, Client, DHCP Client List, Address Reservation</p>			
--	--	---	--	--	--

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

	<p>Port forwarding Virtual Server, Port Triggering, UPnP, DMZ Dynamic DNS DynDns, Comexe, NO-IP VPN pass-through PPTP, L2TP, IPSec Gestione accessi Parental Control, Local Management Control, Host List, Access Schedule, Rule Management Firewall DoS, SPI Firewall IP Address Filter/MAC Address Filter/Domain Filter IP and MAC Address Binding Protocolli IPv4 IPv6 Condivisione USB Supporto Samba(Storage)/FTP Server/Media Server/Printer Server Rete ospiti 1 rete ospiti a 2.4GHz 1 rete ospiti a 5GHz</p> <p>ALTRO Certificazione CE, FCC, RoHS almeno 3 antenne Alimentatore Cavo Ethernet Guida all'installazione rapida Requisiti di sistema Microsoft Windows 98SE, NT, 2000, XP, Vista™ or Windows 7, Windows 8/8.1/10 MAC OS, NetWare, UNIX or Linux Ambiente Temperatura di funzionamento: 0°C ~ 40°C</p>			
--	--	--	--	--

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

Realtà Aumentata	Altoparlante intelligente con integrazione Alexa - Tessuto antracite	Hub per la casa Altoparlante intelligente che funziona tramite comandi vocali ed è connesso all'Alexa Voice Service Ascoltare musica in streaming Hub Zigbee integrato Processore Dolby audio nitido e omnidirezionale a 360° App dedicata per impostazioni Collegamento a dispositivi IOT	1	€ 122,95	€ 122,95
Realtà Aumentata	Presenza intelligente con connettività Wi-Fi	Adattatore presa Intelligente, Smart Wifi Plug con supporto APP Alexa / Google Home, Wifi programmabile Plug IFTTT Telecomando per voce, Smart Home Plug Wifi, 16A 3600W	6	€ 27,00	€ 162,00
Attrezzature	Multimetro digitale	Tipo di multimetro Portatile Misura assoluta di corrente c.c. massima 10A cc Misura assoluta di corrente c.a. massima 10A ca Misura assoluta di tensione c.a. massima 600V ca Misura assoluta di tensione c.c. massima 600V cc Misura assoluta di resistenza massima 40MΩ Misura assoluta di capacità massima 9.999F Funzioni misurate Capacità, Continuità, Corrente c.a., Corrente c.c., Frequenza, Resistenza, Tensione c.a., Tensione c.c. True RMS Sì	1	€ 199,00	€ 199,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<p>Frequenza massima 50 Tipo di display LCD</p> <p>Risoluzione in corrente c.a. 0.01A Risoluzione in corrente c.c. 0.01A Risoluzione misure di resistenza 10kΩ Risoluzione misure in tensione c.a. 0.1V Risoluzione in tensione c.a. 0.1V Risoluzione misure di capacità 1μF</p> <p>Tensione categoria di sicurezza 600V Larghezza 46mm Durata batteria 400 h Tipo di batteria Batteria alcalina da 9 V</p> <p>Precisione migliore misure in corrente c.c. 1% Precisione migliore in tensione c.a. 2% Precisione migliore misure di capacità 5 % Precisione migliore misure di resistenza 0,9 %</p> <p>Livello categoria di sicurezza CAT III</p> <p>Precisione migliore in tensione c.c. 0,5 % Massima temperatura operativa +50°C Temperatura operativa minima -10°C Precisione migliore misure in corrente c.a. 1,5%</p>			
--	--	---	--	--	--

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

Attrezzature	Pinza amperometrica	Pinza amperometrica Vero valore efficace Misurazione della corrente: 600 A max. c.a./c.c. Misurazione della tensione: 600 V max. c.a./c.c. Rilevatore di tensione senza contatto Filtro passo basso per unità di frequenza variabile Gamme automatiche Misurazioni di resistenza, capacità, frequenza Registrazione di funzioni min/max/media Apertura ganasce: 35 mm LCD retroilluminato Conforme alle norme di sicurezza CAT III 600 V Misura assoluta di corrente c.a. massima 600A ca Misura assoluta di corrente c.c. massima 600A cc Misura assoluta di tensione c.a. massima 600V ca Misura assoluta di tensione c.c. massima 600V cc Misura assoluta di resistenza massima 60kΩ Precisione migliore misure in corrente c.c. $\pm 2\%$ + 5 LSD Tipologia multimetro a pinza Corrente, Tensione Precisione migliore misure in corrente c.a. $\pm 2\%$ + 5 LSD Precisione migliore in tensione c.a. $\pm 1\%$ + 5 LSD Precisione migliore in tensione c.c. $\pm 1\%$ + 5 LSD	1	€ 166,00	€ 166,00
Attrezzature	Valigetta degli attrezzi in alluminio, con attrezzi, 100 pz.	Cricchetto 3/8" (10 mm) Estensioni da 75 e 150mm 20 chiavi a bussola comuni 30 bit Portapunte	1	€ 119,00	€ 119,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		Revisore 8 avvitatori 5 Pinze Fresa con 10 lami di ricambio Seghetto a mano 6 seghe di ricambio 9 chiave pin con testa a sfera 8 chiave-6 di 22 mm Nastro di misura- 5 m Martello 300 g			
Attrezzature	Kit Forbice Professionale in acciaio + Set Giraviti	Forbice per elettricista professionale lame in acciaio temprato Set 7 Giraviti Giraviti con impronta a croce PH, PZ Giraviti con impronta a taglio	1	€ 62,90	€ 62,90
Attrezzature	Set di attrezzi da elettricista, 18 pz.	Cacciaviti a normativa VDE - PH1, PH2, PH3 - PZ1, PZ2, PZ3 - Torx T15, T20, T27 con foro - A taglio 2,3,4 mm	1	€ 45,00	€ 45,00
Robotica	Schede elettroniche programmabili	MicroBit Connettività USB e Bluetooth a bassa energia. • Bussola e accelerometro. • 2 pulsanti utente x assegnabili. • Un display a 25 LED. • Connettore 21 pin. Linguaggi di programmazione Testuali (C/C++, MicroPhyton, Microsoft Touch Develop) e visuali su web (CK JavaScript,	2	€ 195,00	€ 390,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		Microsoft Block Editor, Scratch) La scheda permette di sviluppare programmi, giochi, animazioni e musica.			
Robotica	Robot motorizzato	Dotato di Scheda interfaccia per micro.bit Chassis 2 x sensore segui linea Line Follower 2 x Servomotori micro 2x Servomotori per ruote 2x Ruote 65mm 3x fili di connessione Guida esperimenti e guida micro.nit	3	€ 79,30	€ 237,90
Robotica	Robot motorizzato	Kit robot dotato di Scheda interfaccia per micro.bit Chassis Ruote con servomotori Sensore ultrasuoni Line tracking	3	€ 57,83	€ 173,49
Robotica	Schede elettroniche programmabili kit 6 pz.	Kit per 6 postazioni sperimentali con arduino Ogni postazione contiene: Projects Book (170 pages), 1 Arduino Uno, 1 USB cable, 1 Breadboard 400 points, 70Solid core jumper wires, 1 Easy-to-assemble wooden base, 1 9v battery snap, 1 Stranded jumper wires (black),	2	€ 519,00	€ 1.038,00

www.iisgaeaulenti.it

biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<ul style="list-style-type: none">1 Stranded jumper wires (red),6 Phototransistor,3 Potentiometer 10kOhms,10 Pushbuttons,1 Temperature sensor [TMP36],1 Tilt sensor,1 alphanumeric LCD (16x2 characters),1 LED (bright white),1 LED (RGB),8 LEDs (red),8 LEDs (green),8 LEDs (yellow),3 LEDs (blue),1 Small DC motor 6/9V,1 Small servo motor,1 Piezo capsule [PKM17EPP-4001-B0],1 H-bridge motor driver [L293D],1 Optocouplers [4N35],2 Mosfet transistors [IRF520],5 Capacitors 100uF,5 Diodes [1N4007],3 Transparent gels (red, green, blue),1 Male pins strip (40x1),20 Resistors 220 Ohms,5 Resistors 560 Ohms,5 Resistors 1 kOhms,5 Resistors 4.7 kOhms,			
--	--	--	--	--	--

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		20 Resistors 10 kOhms, 5 Resistors 1 MOhms, 5 Resistors 10 MOhms			
Robotica	PC desktop	PC desktop completi di Monitor tastiera e Mouse. Caratteristiche minime: i7 ottava generazione 16GBRam 1TB HD, Windows 10pro scheda grafica NVIDIA GTX1060 o superiore Doppia scheda di rete Rete LAN Rete WIFI 802.11ac Monitor QHD HDMI IPS 23/24 pollici Marca di comprovata fama per affidabilità e assistenza tecnica.	2	€ 1.500,00	€ 3.000,00
Robotica e PC	Pc portatile laptop	LapTop 15 pollici con le seguenti caratteristiche - i5 ottava generazione - 8gb ram - 512Gb SSD - Full HD - WiFi 802.11ac - Usb 3.0 - HDMI Di marca nota e affermata in tutto il mondo, con assistenza tecnica diffusa	1	€ 700,00	€ 700,00
Robotica e PC	0	Armadio per distribuzione rete LAN scolastica e locale, completo di Switch, patch, cavi e interruttore di protezione/comando - Certificato di conformità - Installazione e Collaudo	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Attrezzature	0	Cablaggio rete LAN scolastica fino ai PC del laboratorio e collaudo Il cablaggio deve prevedere la realizzazione di almeno due reti LAN, la principale di allaccio alla struttura della scuola e almeno una secondaria di valenza esclusivamente didattica, a cui si	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		aggiunge la rete WI-FI (secondo il criterio chiavi n mano)			
	Proiettore	Proiettore da soffitto Tecnologia DLP Risoluzione minima FULL HD 1920x1080 Luminosità minima 4000lm Contrasto minimo 15000:1 Connettività minima : HDMI, VGA, USB Diagonale di proiezione max di almeno 400cm Installazione e collaudo	1	€ 491,80	€ 491,80
	Schermo per proiettore	Schermo motorizzato 240 x 240 Fattore guadagno>=1 Installazione e collaudo	1	€ 200,00	€ 200,00
Attrezzature	Armadio 80x44x100	Certified water resistant - armadio resistente all'acqua XL size - Larghezza 80 cm AOS (Assisted Opening System) - Cerniera in metallo Barra di rinforzo sui ripiani Piedini regolabili in altezza Quinto piedino sulla base SLO (Security Lock Off) - Facilità di regolazione dei ripiani Predisposizione per lucchetto Portata per ripiano 30 kg Portata totale 90 kg Certificazioni TUV/GS Design 100% made in Italy Misure interne: mm 780 x 360 base x 910 altezza	12	€ 70,00	€ 840,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

	Adeguamento impianto elettrico	Costi di adeguamento dell'impianto elettrico con relative certificazioni di legge, canalizzazioni, quadri di distribuzione monofase e trifase	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00
Automazione	PC Desktop completi sistema operativo, monitor, tastiera, mouse. Software proprietari CAD/CAM/CAE funzionali alla didattica Basic Factori e virtual commissioning preinstallati. Le caratteristiche hardware minime come da descrizione	PC desktop completi di Monitor tastiera e Mouse. Caratteristiche minime: i7 ottava generazione 16GBRam 1TB HD ,scheda grafica NVIDIA GTX1060 o superiore, 2 x GBIT LAN, Rete WIFI 802.11ac. Monitor Full HD HDMI IPS 23/24 pollici. Marca di comprovata fama per affidabilità e assistenza tecnica. - Windows 10 pro - Software per programmazione di PLC e moduli periferici - Software per programmazione di grafica HMI e IPC	12	1500	€ 18.000,00
Automazione	Software proprietario	Kit Licenze per la programmazione di tutti i dispositivi PLC, periferiche, HMI e IPC per un totale di 20 licenze per 10 anni	10	€ 150,00	€ 1.500,00
Automazione	PLC Basic per uso a scrivania	Kit composto da 6 postazioni di lavoro mobili da scrivania con PLC, ognuna dotata di CPU con integrati I/O e simulatore switch per comandi di input. almeno 14 input con switch e almeno 8 output a relè. Linguaggi IEC61131-3 o assimilabili	2	€ 2.500,00	€ 5.000,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		Led per la verifica dello stato degli I/O. Cavi di connessione. Montaggio in contenitore o supporto tale da soddisfare la normativa di settore per uso a scrivania. (cavo di alimentazione 230V, Interruttore, isolamento) - Dichiarazione di conformità			
Automazione	Banco didattico con componentistica cablata per microautomazione	Pannello di lavoro verticale, da appendere a Muro o a supporto dotato di : -----2 x moduli PLC integrati: Caratteristiche Hardware 8 ingressi di cui 4 analogici 4 uscite a relè display interfaccia Ethernet e WEB Server integrato Micro SD card standard per la copia del programma, protezione del programma, data logging Possibilità di Data logging sulla memoria interna o su Micro SD card Caratteristiche Software Fino a tre programmi rappresentabili in parallelo 400 memory blocks modular expandable Ethernet web server data log user-defined Web pages ----- Supervisione con HMI: display 4 pollici e pulsantiera integrata a membrana - modulo per lettura temperature	1	€ 1.500,00	€ 1.500,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<p>Inverter gestito da WebServer + motore asincrono 500w</p> <p>Tutti i dispositivi saranno scelti tra quelli alimentabili, ove possibile, a 230V (non trifase)</p> <ul style="list-style-type: none">- Pannello di supporto a parete comprendente le apparecchiature elencate e completo di<ul style="list-style-type: none">- Cablaggi power e reti- Tower lamp per la visualizzazione di almeno 4 uscite- Pulsantiera con pulsanti e switch per almeno 4 ingressi- Protezioni per sicurezza elettrica e/o meccanica ove necessario come da normativa- Certificazione di conformità alle norme di sicurezza- Installazione e Collaudo			
Automazione	Banco didattico con componentistica cablata per automazione di base	<p>Pannello di lavoro verticale, da appendere a Muro o a supporto dotato di :</p> <p>---- CPU con funzioni failsafe compact CPU, onboard I/O: 14 DI 24 V DC; 10 DO relè; 2 AI 0-10 V DC, Power supply: DC 20.4-28.8V DC, Program/data memory 125 KB</p> <ul style="list-style-type: none">- Ethernet- Profinet- Possibilità di moduli aggiuntivi- Linguaggi IEC61131-3 o assimilabili <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none">- interfaccia (adatta al plc) per RFID + tag rfid- HMI Basic TFT 9" <p>- Inverter con bus di campo profinet 0,55kW + inp. analogico + Motore 0,55kw asincrono</p> <ul style="list-style-type: none">- Isola remota profinet con espansione dedicata a Misurazione di energia,	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<ul style="list-style-type: none">- Lettore di peso con cella di carico- contatore per encoder incrementale 100imp/giro in quadratura- Pulsante industriale interfacciabile a bus di campo profinet- Access point industriale con antenna 802.11n 2.4/5Ghz <p>Tutti i dispositivi saranno scelti tra quelli alimentabili , ove possibile, a 230V (non trifase)</p> <ul style="list-style-type: none">- Pannello di supporto a parete comprendente le apparecchiature elencate e completo di<ul style="list-style-type: none">- Cablaggi power e reti- Tower lamp per la visualizzazione di almeno 5 uscite- Pulsantiera con pulsanti e switch per almeno 5 ingressi- Protezioni per sicurezza elettrica e/o meccanica ove necessario come da normativa- Certificazione di conformità alle norme di sicurezza- Installazione e Collaudo			
Automazione	Banco didattico con componentistica cablata per automazione media	<p>---- CPU (non compatta) failsafe Memoria di lavoro 225 kbyte per programma, 1 Mbyte per dati Memoria di caricamento/di massa, max. 32 Gbyte SDCARD Profinet Linguaggi IEC61131-3 o assimilabili</p> <p>Tempi di elaborazione massimi Operazione a bit 60ns Operazione a parola 80ns Operazione in virgola fissa 96ns Operazione in virgola mobile 390ns</p> <p>HMI tipo display TFT touch screen Dimensione display 9 poll.</p>	1	€ 7.000,00	€ 7.000,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<p>Risoluzione display 800 x 480pixels Colore display A colori Numero di porte 3 Tipo di porta Ethernet, USB Memoria onboard 10 MB Retroilluminazione Sì</p> <p>-----</p> <p>- Inverter con bus di campo profinet + inp. analogico + Motore 500w asincrono</p> <p>2 x sistema servo AC/AC singolo asse applicazioni mid-range di motion. 200 ... 240 V 1 AC. Bus profinet web server Interfaccia digitale verso servomotore dedicato Motore dedicato</p> <p>- Servo motor $M_0=0.16\text{Nm}$; PN = 0.05 kW at nN=3000 rpm; Converter at max. 240 V supply system; Degree of protection IP64; Cylindrical shaft D8x25 mm; Absolute encoder 22-bit + 12-bit multi-turn (encoder AM22DQC); Interfaccia digitale</p> <p>-----</p> <p>- Implementazione delle funzioni safety a livello elettromeccanico - Pannello HMI solo pulsanti membrana: 8 pulsanti; Profinet; Failsafe - Switch ethernet industriale di livello2 - isola remota Profinet con espansione dedicata a lettura di energia e lettura di sensori RTD</p>			
--	--	---	--	--	--

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<p>Sensori RTD</p> <ul style="list-style-type: none">- Lettore di peso con cella di carico- Interfaccia per encoder incrementale + encoder incrementale 100IMP/GIRO quadratura- access point industriale per collegamento a rete wifi 802.11n 2.4/5Ghz- Pulsante industriale interfacciabile a bus di campo profinet- Modulo con 8 ingressi- Modulo con 8 uscite relè <p>Tutti i dispositivi saranno scelti tra quelli alimentabili , ove possibile, a 230V (non trifase)</p> <p>Pannello di supporto a parete comprendente le apparecchiature elencate e completo di</p> <ul style="list-style-type: none">- Cablaggi power e reti- Tower lamp per la visualizzazione di almeno 5 uscite- Pulsantiera con pulsanti e switch per almeno 5 ingressi- Protezioni per sicurezza elettrica e/o meccanica ove necessario come da normativa <ul style="list-style-type: none">- Certificazione di conformità alle norme di sicurezza- Installazione e Collaudo			
Automazione	Banco didattico con componentistica cablata per automazione spinta	<p>CPU (non compatta) failsafe</p> <p>Memoria di lavoro 225 kbyte per programma, 1 Mbyte per dati</p> <p>Memoria di caricamento/di massa, max. 32 Gbyte SDCARD</p> <p>Profinet</p> <p>Tempi di elaborazione massimi</p> <p>Operazione a bit 60ns</p> <p>Operazione a parola 80ns</p> <p>Operazione in virgola fissa 96ns</p> <p>Operazione in virgola mobile 390ns</p> <p>Funzioni tecnologiche integrate con funzionalità di motion control</p> <p>Funzionalità di Motion control</p>	1	€ 7.000,00	€ 7.000,00

www.iisgaeaulenti.it

biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

	<p>Regolazione di velocità dell'asse Regolazione di posizione dell'asse Regolazione di sincronismo relativo e assoluto (con definizione della posizione di sincronismo) Gestione Encoder esterno Camme digitali di uscita e Camtrack Ingressi di misura Master Virtuale e reale Profilo di camma elettronica Fino a 4 encoder , sistemi di misura come segnale di retroazione della regolazione di posizione Web server Security integrated Diagnostica di sistema integrata Linguaggi IEC61131-3 o assimilabili</p> <p>-----</p> <p>HMI tipo display TFT touch screen Dimensione display 9 poll. Risoluzione display 800 x 480pixels Colore display A colori Numero di porte 3 Tipo di porta Ethernet, USB Memoria onboard 10 MB Retroilluminazione Sì</p> <p>-----</p> <p>-Azionamenti vettoriali profinet per due motori brushless 100w (moduli azionamento + moduli di potenza brushless) 2 x azionamenti per servomotori profinet + servomotori dedicati 400w con encoder incrementale</p>			
--	---	--	--	--

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<p>Modalità di controllo: Posizionamento con treno di impulsi, posizionamento interno tramite setpoint, velocità, coppia</p> <ul style="list-style-type: none">- Auto tuning- Soppressione automatica delle risonanze di macchina- Treno a impulsi ad alta frequenza (1 MHz)- Resistenza di frenatura integrata- Gestione del freno motore integrata (non è necessario il relè esterno)- Safe torque off (STO) standard <p>-----</p> <p>Switch di rete 8 porte programmabili RJ45</p> <ul style="list-style-type: none">1x console port;Diagnostic LED;Redundant power supply;Standard Mounting Rail;PROFINET IO device Ethernet/IP-compliant C-PLUG shaft; <p>-----</p> <p>isola remota Profinet con</p> <ul style="list-style-type: none">- Interfaccia di conteggio per encoder incrementale + encoder incrementale- Interfaccia di conteggio per encoder assoluto + encoder assoluto- modulo di uscita pwm- modulo per avviamento motore failsafe + motore 500w trifase- Modulo 8 uscite relè- Modulo 8 ingressi <p>-----</p> <p>IWLAN Access Point</p> <ul style="list-style-type: none">RJ451 radio			
--	--	--	--	--	--

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		<p>2 R-SMA antenna port+ antennas iFeatures support via key plug IEEE 802.11a/b/g/h/n, 2.4/5GHz gross data rate 300 Mbit/s 2x RJ45 max. 100 Mbit/s PoE integrated 2-port switch redundant 24 V DC ----- - Badge reader compatibile con banda HF (13,56 MHz) ISO15693 ISO14443 ver A ISO14443 ver B Mifare ----- Tutti i dispositivi saranno scelti tra quelli alimentabili a 230V (non trifase) Pannello di supporto a parete comprendente le apparecchiature elencate e completo di - Cablaggi power e reti - Tower lamp per la visualizzazione di almeno 5 uscite - Pulsantiera con pulsanti e switch per almeno 5 ingressi - Protezioni per sicurezza elettrica e/o meccanica ove necessario come da normativa - Certificazione di conformità alle norme di sicurezza - Installazione e Collaudo</p>			
Automazione	Banco didattico con componentistica	- Moduli vettoriali + Controllori monoasse profinet due servomotori dedicati di cui uno con encoder assoluto e uno con resolver	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

	cablata per motion control	Tutti i dispositivi saranno scelti tra quelli alimentabili, se possibile, a 230V (non trifase) Pannello di supporto a parete comprendente le apparecchiature elencate e completo di - Cablaggi power e reti - Protezioni per sicurezza elettrica e/o meccanica ove necessario come da normativa - Certificazione di conformità alle norme di sicurezza - Installazione Collaudo			
Auotmazione	Materiali per Industria 4.0	Per applicazioni in ottica Industry 4.0, prevediamo che tutti i banchi di lavoro avranno in condivisione il seguente HW: --Firewall personalizzato con: Network Address Translation (NAT) e Network Address Port Translation (NAPT) Interfaccia di autoconfigurazione per una facile configurazione di collegamento Ingresso digitale (DI) per la connessione di un switch a chiave per la configurazione controllata di un collegamento via tunnel Sostituzione semplice del dispositivo con C-PLUG Meccanismi di ridondanza grazie a VRRPv3 Performance firewall circa 100 Mbit/s Gestione di fino a 20 collegamenti VPN con una velocità di trasmissione dati fino a 35 Mbit/s Connessione via porte a 10/100 Mbit/s ----- --Gateway 2x 10/100 Mbit/s Ethernet RJ45; 1x USB2.0, 1x USB-Client; slot per SD Card; memoria 1gb alimentazione di corrente industriale DC 24V	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		---- Software per gestione della rete industriale con: Rappresentazione panoramica della topologia di rete grazie al riconoscimento automatico topologico e di componenti Diagnostica con SNMP, PROFINET e altri Sistema di segnalazione basato su eventi Documentazione di rete standardizzata (report) Profili di dispositivi per il controllo delle apparecchiature Trasferimento dati mediante diversi protocolli standardizzati (p. es. OPC UA) in sistemi basati sul cloud Convalida di parametri di rete Gestione centrale di configurazioni e firmware per tutti i dispositivi mediante CLI - Cablaggio di tutti i banchi alla rete locale (ethernet, profinet) - Installazione e collaudo			
Formazione e assistenza		Per il personale individuato dalla scuola - < 1- training gratuito presso il laboratorio - sui seguenti argomenti: - Software di programmazione/gestione - Linguaggi IEC61131-3 - Software di progettazione grafica - Uso e modalità di configurazione e di programmazione di ogni dispositivo acquistato (anche con esempi concreti) La modalità e la durata dei corsi deve essere tale da consentire ai docenti di raggiungere una buona padronanza dell'ambiente di programmazione e una buona conoscenza dei dispositivi e dei software. 2- Supporto tecnico per ogni aspetto riguardante l'uso e la programmazione dei dispositivi acquistati		€ 4.000,00	€ 4.000,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028



ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE
"Gae Aulenti"

IIS
GAE AULENTI
BIELLA

I.I.S. "R. Vaglio"
Biella

I.P.S.S.A.R. "E. Zegna"
Mosso - Cavaglià - Biella

I.P.S.I.A. "G. Ferraris"
Biella

		3- formazione di 40h, sull'utilizzo e sulla programmazione di tutte le attrezzature e dei software applicativi, secondo modalità e tempi proposti dal committente e da espletare entro sei mesi dal collaudo presso gli stessi laboratori			
		TOTALE COMPLESSIVO			95.200,00

www.iisgaeaulenti.it biis00700c@istruzione.it

Sede Centrale: Viale Macallè, 54 - 13900 - Biella (BI)

Tel. 015-402748 Fax. 015-8496093

C.F. 90067580028