**Indice:**

[**Automazione:** Il problema dell’ effetto Dunning-Kruger 1](#_Toc154843113)

[**Cap. 1**  **Prefazione** 2](#_Toc154843114)

[Concetti fondamentali:lo zero macchina 5](#_Toc154843115)

[I tre principali tipi di automazione 5](#_Toc154843116)

[Concetti fondamentali:Lo schema funzionale 6](#_Toc154843117)

[Come il PLC opera in accordo con **IEC 61131-3** 8](#_Toc154843118)

[Effetto Toggle 9](#_Toc154843119)

[Operazioni logiche di base 10](#_Toc154843120)

[**Cap 2 L’Hardware e online dei PLC** 11](#_Toc154843121)

[Impostazione della rete. 11](#_Toc154843122)

[I dispositivi nella rete di TIA Portal V19 13](#_Toc154843123)

[Come scaricare il programma dal PLC 14](#_Toc154843124)

[Impostazione delle memorie retentive 18](#_Toc154843125)

[Ricavare la configurazione hardware dal sistema. 19](#_Toc154843126)

[Tipologie di blocco dati 21](#_Toc154843127)

[Bit di Clock nelle CPU 1500/1200 per segnali lampeggianti 22](#_Toc154843128)

[L’attivazione del webserver 23](#_Toc154843129)

[PLC 1200 moduli di comunicazione e espansione 28](#_Toc154843130)

[**Cap. 3** **Introduzione alla piattaforma TIA Portal V19** 31](#_Toc154843131)

[Compilazione del programma 34](#_Toc154843132)

[Compilazione completa di hardware e software 35](#_Toc154843133)

[I blocchi di Step 7 36](#_Toc154843134)

[Funzioni dei blocchi organizzativi 37](#_Toc154843135)

[Concetti fondamentali: struttura del programma 39](#_Toc154843136)

[**Creazione del progetto TIA Portal V19** 40](#_Toc154843137)

[Un esempio elementare, Marcia arresto 45](#_Toc154843138)

[Compilazione della tabella delle variabili 46](#_Toc154843139)

[**Accesso online al PLC S7-1200 e superiore.** 50](#_Toc154843140)

[Tipi di PLC programmabili in TIA Portal 52](#_Toc154843141)

[Creare un progetto TIA 19 per CPU S7-300 53](#_Toc154843142)

[Progetto TIA Portal V19 per CPU S71214C. 58](#_Toc154843143)

[**Principali caratteristiche della CPU 1214C DC/DC/DC** 59](#_Toc154843144)

[Tabella dei tipi di dato della CPU 1200 61](#_Toc154843145)

[TIA Portal V19 progetto per la CPU S71511C 62](#_Toc154843146)

[**CPU 1511C-1 PN.** 65](#_Toc154843147)

[**Cap 4 I Timer** 67](#_Toc154843148)

[Temporizzatori standard modello Simatic S7-1500, S7-400, S7-300. 67](#_Toc154843149)

[Attivazione di un tempo come ritardo all’inserzione (SE – S\_ODT). 70](#_Toc154843150)

[Attivazione di un tempo come ritardo alla disinserzione (SA). 71](#_Toc154843151)

[Attivazione di un tempo come impulso (SI – S\_PULSE). 72](#_Toc154843152)

[Attivazione di un tempo come impulso prolungato (SV – S\_PEXT). 73](#_Toc154843153)

[Ritardo all’inserzione con autoritenuta (SS –S\_ODTS). 75](#_Toc154843154)

[Tabella riassuntiva delle temporizzazioni per PLC S7-300 e S7-400 75](#_Toc154843155)

[Generazione di un clock con un solo timer. 76](#_Toc154843156)

[**Timer dei modelli S7-1200** 77](#_Toc154843157)

[Il timer TON 80](#_Toc154843158)

[Il timer TOFF 81](#_Toc154843159)

[Timer ad attivazione impulsiva TP 83](#_Toc154843160)

[Esercizio riassuntivo: Generare un segnale di clock con due TON 84](#_Toc154843161)

[**Cap 5 Orologio hardware del PLC** 85](#_Toc154843162)

[Impostazione dell’orologio Hardware 86](#_Toc154843163)

[Programma crono termostato 90](#_Toc154843164)

[**Cap 6 I contatori.** 92](#_Toc154843165)

[High speed counters 95](#_Toc154843166)

[**Cap 7 Canali analogici dei PLC S71200.** 96](#_Toc154843167)

[**Cap 8 Cos’è un DB globale e suo utilizzo** 105](#_Toc154843168)

[**Indirizzamento standard della memoria** 105](#_Toc154843169)

[Collegare le variabili in HMI al DB globale 108](#_Toc154843170)

[Riassunto collegamento variabili HMI al PLC 113](#_Toc154843171)

[**Cap 9 Applicazioni WinCC per i pannelli HMI** 114](#_Toc154843172)

[Esempio di animazioni HMI: Tramoggia carico farina 115](#_Toc154843173)

[Esempio di animazioni HMI: Animazione delle fiamme in un forno 122](#_Toc154843174)

[Termocoppie per acquisizione della temperatura 128](#_Toc154843175)

[Esempio di animazioni HMI: Virtualizzazione del display a 7 segmenti 131](#_Toc154843176)

[Esempio di animazioni HMI: Cilindri pneumatici 134](#_Toc154843177)

[HMI concetti essenziali: Template e Global screen 140](#_Toc154843178)

[Utilizzo dell’orologio hardware nel template 142](#_Toc154843179)

[Inserimento del logo aziendale 144](#_Toc154843180)

[Uso del Global Screen 145](#_Toc154843181)

[Creare una pagina HMI con accesso ristretto tramite password 148](#_Toc154843182)

[i faceplate. 151](#_Toc154843183)

[Come Creare un Faceplate step by step 154](#_Toc154843184)

[Creare un pop-up 159](#_Toc154843185)

[Come eseguire il Backup di un HMI 161](#_Toc154843186)

[**Cap 10 Gestione Allarmi** 166](#_Toc154843187)

[**Cap 11 Le comunicazioni tra PLC** 172](#_Toc154843188)

[Connessione Profibus dei PLC 1200 172](#_Toc154843189)

[Configurazione DP Master 300 -> DP Slave 1200 172](#_Toc154843190)

[Comunicazione PROFINET tra due PLC S7-1200 177](#_Toc154843191)

[S7-1511 funzioni di sistema per la comunicazione Profinet 177](#_Toc154843192)

[**Esempio di comunicazione PROFINET** 178](#_Toc154843193)

[Comunicazione I/O device tra due PLC S7-1200 183](#_Toc154843194)

[Inviare una Mail di notifica dal PLC S7-1200 186](#_Toc154843195)

[**Cap 12** **Le periferiche decentrate** 188](#_Toc154843196)

[I files GSD, Periferiche decentrate VIPA 192](#_Toc154843197)

[Configurazione periferica decentrata MURR 198](#_Toc154843198)

[Periferiche decentrate non Siemens: Vipa secondo esempio 205](#_Toc154843199)

[Configurazione della periferica decentrata Weidmuller 210](#_Toc154843200)

[Configurazione della periferica decentrata ET200P Siemens 212](#_Toc154843201)

[ET200SP Periferica decentrata Siemens 215](#_Toc154843202)

[Supporti safety remotati 233](#_Toc154843203)

[**Cap 13** **Gli Encoder** 234](#_Toc154843204)

[Encoder:concetti di base 234](#_Toc154843205)

[Esempio di collegamento encoder incrementale 237](#_Toc154843206)

[Encoder incrementale siemens 238](#_Toc154843207)

[Specifiche encoder 240](#_Toc154843208)

[Esempio di utlizzo encoder con CPU 1200 241](#_Toc154843209)

[Encoder lineari Pepperl+Fuchs 245](#_Toc154843210)

[Acquisizione encoder assoluto modello TRelettronic GmbH PROFINET 246](#_Toc154843211)

[**Cap 14** **Uscite veloci delle CPU compatte** 254](#_Toc154843212)

[PWM della CPU compatta 1214C 254](#_Toc154843213)

[Interfaccia per uscita PWM. 257](#_Toc154843214)

[PTO della CPU compatta 1214C 260](#_Toc154843215)

[**Cap 15** **Gli azionamenti** 269](#_Toc154843216)

[Collegamento di un inverter generico. 269](#_Toc154843217)

[**Inverter Altivar – con esempio profilo trapezoidale** 276](#_Toc154843218)

[Inverter SAKO Utilizzo e configurazione dell’analogico 285](#_Toc154843219)

[Inverter Lovato modello LVB3:Configurazione 287](#_Toc154843220)

[**Attuazioni Siemens** 293](#_Toc154843221)

[**Cap 16 Motion Control** 294](#_Toc154843222)

[impostazione **G120** con S7\_1200 297](#_Toc154843223)

[Servo drive **V90** 300](#_Toc154843224)

[Configurazione e programmazione V90 304](#_Toc154843225)

[**Test dell’azionamento V90 con CPU 1500** 311](#_Toc154843226)

[Comandi Motion Control di base per l’azionamento V90 322](#_Toc154843227)

[Nuovi inverter siemens e loro tools software 324](#_Toc154843228)

[**Cap 17 Utilizzo delle celle di carico: La misura del peso** 326](#_Toc154843229)

[Cella di carico preamplificata single point 326](#_Toc154843230)

[Configurazione PROFINEt di Bilancia LAUMAS TLM8 329](#_Toc154843231)

[Lettura bilancia Laumas in analogico 334](#_Toc154843232)

[**Esercizio:** Riconoscimento oggetti tramite cella di carico 334](#_Toc154843233)

[Cap 18 Modellini di produzione G-Tronic 339](#_Toc154843234)

[Premessa al Cancello automatico a scorrimento 340](#_Toc154843235)

[Gruppo motore del cancello a scorrimento 342](#_Toc154843236)

[i quattro tipi di fotocellula a riflessione 344](#_Toc154843237)

[Collegamenti elettrici al PLC. 346](#_Toc154843238)

[Programma del cancello a scorrimento. 351](#_Toc154843239)

[Fase di intervista per realizzare il cancello semiautomatico 352](#_Toc154843240)

[Schema meccanico del cancello semiautomatico a scorrimento 354](#_Toc154843241)

[Schema funzionale del cancello semiautomatico a scorrimento 357](#_Toc154843242)

[Gli elementi fondamentali di una logica funzionale 357](#_Toc154843243)

[Analisi dei rischi (normative e direttive). 367](#_Toc154843244)

[Compilazione della tags table. 368](#_Toc154843245)

[Relè di asservimento per ponte H. 373](#_Toc154843246)

[Il pannello operatore HMI e il software WinCC del cancello automatico 375](#_Toc154843247)

[Le liste grafiche 377](#_Toc154843248)

[**Modellino didattico: Incrocio semaforico con attraversamenti pedonali** 382](#_Toc154843249)

[Programma mock up semaforo miniaturizzato con pedonali 387](#_Toc154843250)

[**Cap 19** **Il blocchetto Energy meter** 394](#_Toc154843251)

[Lettura dei dati dall’Energy Meter 396](#_Toc154843252)

[Collegamenti elettrici dell’Energy Meter 396](#_Toc154843253)

[**Cap 20 OPC UA -Scambio dati con postazioni remote esterne** 400](#_Toc154843254)

[OPC Unified Architecture (OPC UA) 405](#_Toc154843255)

[**Cap 21 Basi di safety** 418](#_Toc154843256)

[Concetti di base sulla sicurezza 420](#_Toc154843257)

[Come si compone un controllo Fail-Safe 425](#_Toc154843258)

[Esempio Fail-safe di base: Comando discesa pressa eccentrica 426](#_Toc154843259)

[Comando a due mani 431](#_Toc154843260)

[Pulsante di emergenza 434](#_Toc154843261)

[Cap 22 Esempi elementari in Step 7 441](#_Toc154843262)

[**Esempio 1:** il circuito interrotto 441](#_Toc154843263)

[**Esempio 2:** doppio consenso 443](#_Toc154843264)

[**Esempio 2:** Consenso alternativo 443](#_Toc154843265)

[**Esempio 4:** Autoritenuta 444](#_Toc154843266)

[**Esempio 5:** Sistemi di interblocco 445](#_Toc154843267)

[**Esempio 6:** Generazione di un’onda quadra 446](#_Toc154843268)

[**Esempio 7:** Demultiplexer di un dato verso una variabile 447](#_Toc154843269)

[**Esempio 8**: Dichiarazione ed uso di matrici 448](#_Toc154843270)

[**Esempio 9**: Effetto toggle con solo elementi booleani 450](#_Toc154843271)

[**Esempio 10**: Selezionare un elemento di testo che genera un numero 451](#_Toc154843272)

[**Esempio 11**: Riempimento vasca, livello analogico 453](#_Toc154843273)

[**Esempio 12**: Misuratore di livello a tre aste, livelli tutto pieno e tutto vuoto 455](#_Toc154843274)

[**Esempio 13**: Generare valori di tensione analogica per inverter e altro 456](#_Toc154843275)

[Cap 23 Esercizi risolti 457](#_Toc154843276)

[**Esercizio 1:** Reti combinatorie ottimizzate 457](#_Toc154843277)

[**Esercizio 2:** Realizzare l’inversione di marcia temporizzata 460](#_Toc154843278)

[**Esercizio 3:** Nastro semi automatico conta chiavi inglesi 466](#_Toc154843279)

[**Esercizio 4**: Apertura cancello automatico a doppia anta con S7-1200 469](#_Toc154843280)

[Kit di attuazione a bracci telescopici 473](#_Toc154843281)

[**Esercizio 5:** leggere dal server OPC UA con Unified UaExpert variabili di vario tipo 474](#_Toc154843282)

[**Esercizio 6:** Registrazione dati, Datalogger con S7-1200 483](#_Toc154843283)

[**Esercizio 6:** I tamburi ciclici 486](#_Toc154843284)

[**Esercizio 7:**generazione di sequenze monostabili 487](#_Toc154843285)

[**Esercizio 8:**Ascensore a tre piani 488](#_Toc154843286)

[Lo schema funzionale dell'ascensore a tre piani 489](#_Toc154843287)

[Funzionale per il pilotaggio del display a sette segmenti LED 492](#_Toc154843288)

[Il collaudo/simulazione ascensore a tre piani. 496](#_Toc154843289)

[Lo zero macchina dell'ascensore a tre piani 496](#_Toc154843290)

[Cinematismo dell’impianto ascensore 496](#_Toc154843291)

[Programma di controllo dell’ascensore a tre piani 497](#_Toc154843292)

[**Esercizio 10**:Gestione degli Array in Step 7 507](#_Toc154843293)

[**Esercizio 11**: Termostato analogico con isteresi 510](#_Toc154843294)

[Cap 24 Esercizi proposti. 512](#_Toc154843295)

[**Esercizio proposto numero 1:** Caricatore di bottiglie. 512](#_Toc154843296)

[**Esercizio proposto numero 2:** caricatore pneumatico di barattoli 513](#_Toc154843297)

[**Esercizio proposto numero 3**: Avvitatrice per dispencer. 514](#_Toc154843298)

[**Esercizio proposto numero 4:** carico scarico vasca 515](#_Toc154843299)

[**Esercizio proposto numero 5:** impianto semaforico 516](#_Toc154843300)

[**Esercizio proposto numero 6:** sequencer con tempi regolabili 517](#_Toc154843301)

[**Esercizio proposto numero 7**: Un encoder controlla servomotore 518](#_Toc154843302)

[**Esercizio proporsto numero 8:** Tesina: controllo asse con ruota fonica 519](#_Toc154843303)

[**Esercizio proporsto numero 9:** Pressa eccentrica con comando a 2 mani 520](#_Toc154843304)

[**Esercizio proporsto numero 10:** Accumulatore di consumi d’aria 521](#_Toc154843305)

[Cap 25 Sensori e trasduttori, attuatori 522](#_Toc154843306)

[Misuratore di portata elettromagnetico. 522](#_Toc154843307)

[Resolver 523](#_Toc154843308)

[LVDT (Linear Variable Differential Transformer) 524](#_Toc154843309)

[RTD – Resistence Temperature Detector 525](#_Toc154843310)

[Valvola proporzionale a serranda 526](#_Toc154843311)

[Misuratore di livello a tre aste 527](#_Toc154843312)

[Relè amplificatore resistivo per controllo di livello 528](#_Toc154843313)

[Sensore a ultrasuoni Sonar Bero 530](#_Toc154843314)

[**Esempio di utilizzo di base del sonar Bero** 531](#_Toc154843315)

[Misuratore di vibrazioni 533](#_Toc154843316)

[Proximity switch (sensore induttivo ) 534](#_Toc154843317)

[Proximity switch (sensore capacitivo ) 535](#_Toc154843318)

[Fiber optic detection systems 536](#_Toc154843319)

[Relè statici 538](#_Toc154843320)

[Le Termocoppie 539](#_Toc154843321)

[Torrette di segnalazioni acustiche visive 541](#_Toc154843322)

[Colori delle spie luminose secondo lo standard EN-60073 543](#_Toc154843323)

[Switch di rete PROFINET 544](#_Toc154843324)

[Little Endian e Big Endian 546](#_Toc154843325)

[**Cap 26 Interfacce Micro-GT a basso costo** 547](#_Toc154843326)

[Display LED a 4 digit 547](#_Toc154843327)

[Simulatore analogico a 4 canali 549](#_Toc154843328)

[Doppio ponte H con PWM 550](#_Toc154843329)

[Doppio ponte H 551](#_Toc154843330)

[**Controllo di un motore Stepper con interfaccia auto costruita.** 552](#_Toc154843331)

[**Cap 27 PLC Kit 1 ver. 2023** 558](#_Toc154843332)

[**Digital simulator** 559](#_Toc154843333)

[Sistema di inversione dello stato del segnale 560](#_Toc154843334)

[Stati dei pulsanti e funzioni associate 561](#_Toc154843335)

[Resistenze di Pull Up o Pull Down 561](#_Toc154843336)

[Congelamento dello stato dei segnali 562](#_Toc154843337)

[Layout dell’interfaccia di simulazione Digital Interface 563](#_Toc154843338)

[Cablaggio dell’interfaccia al PLC 564](#_Toc154843339)

[**Digital simulator - Esercizio 1**: Reti combinatorie ottimizzate 566](#_Toc154843340)

[**Digital simulator - Esercizio 2**: Effetto Toggle 569](#_Toc154843341)

[**Digital simulator - Esercizio 3**: Inversione di marcia temporizzata 571](#_Toc154843342)

[**Esercizio suggerito:** Ascensore a tre piani 574](#_Toc154843343)

[**Analogl simulator** 575](#_Toc154843344)

[**Analog simulator - Esercizio 4**: Termostato analogico con isteresi 576](#_Toc154843345)

[**Analog simulator - Esercizio 5:** Defalco di peso da un silo 578](#_Toc154843346)

[**Analog simulator - Esercizio 6**: Esercizio 6: Selettore oggetti tramite celle di carico 581](#_Toc154843347)

[**Analog simulator** **Esercizio 7**: Selettore contatore di tipi di bottiglie 586](#_Toc154843348)

[**Two digit display** 591](#_Toc154843349)

[Note sul codice BCD 593](#_Toc154843350)

[Circuito integrato CD4511 593](#_Toc154843351)

[**Two digit display** **Esercizio 8**: Visualizza un digit compreso tra 0 e 9 594](#_Toc154843352)

[**Two digit display** **Esercizio 9**: Visualizza un INT su due digit 596](#_Toc154843353)

[Multiplexer dei digit 597](#_Toc154843354)

[Visualizzazione di un segnale analogico su due cifre 598](#_Toc154843355)

[**Two digit display** **Esercizio 10**: Visualizza analogico su due digit versione compatta 607](#_Toc154843356)

[**DC speed motor and inversion** 610](#_Toc154843357)

[Impostazione del canale PWM 613](#_Toc154843358)

[**Cap 28 Il linguaggio SCL** 615](#_Toc154843359)

[**Cap 29 Configurazione del PID** 623](#_Toc154843360)

[**Regolazione PID di temperatura per la CPU 1200** 625](#_Toc154843361)

[Cap 30 Basi di pneumatica 636](#_Toc154843362)

[Proprieta' dei gas 636](#_Toc154843363)

[Il circuito pneumatico 637](#_Toc154843364)

[Generazione dell'aria compressa 639](#_Toc154843365)

[Normativa di riferimento 641](#_Toc154843366)

[Trattamento dell'aria compressa 643](#_Toc154843367)

[Distribuzione dell'aria compressa 645](#_Toc154843368)

[Valvole selettrici 647](#_Toc154843369)

[Valvole distributrici 653](#_Toc154843370)

[Attuatori lineari, rotativi, oscillanti 653](#_Toc154843371)

[**Manifold – collettori per gruppi valvole** 655](#_Toc154843372)

[**Manifold – Pneumax Optyma 32** 656](#_Toc154843373)

[Simulazione Festo Pneumatic/Hidraulic con Tia Portal V19 665](#_Toc154843374)

[Software Utilizzati per simulazione pneumatica con CPU1200 672](#_Toc154843375)

[**Cap 31** **Sistema di misura internazionale.** 679](#_Toc154843376)

[Scale di temperatura per la normalizzazione analogica. 680](#_Toc154843377)

[Scala di pressione per la normalizzazione analogica. 681](#_Toc154843378)

[Bibliografia 681](#_Toc154843379)

[**Collana per PLC e automazione.** 681](#_Toc154843380)

[Collana per l’informatica. 681](#_Toc154843381)

[**Collana per l’elettronica.** 682](#_Toc154843382)

[Edizioni principali del dott. Marco Gottardo 683](#_Toc154843383)