

Guida introduttiva OPC UA

Le informazioni riportate in questo manuale tecnico contengono descrizioni o caratteristiche che potrebbero variare con l'evolversi dei prodotti e non essere sempre appropriate, nella forma descritta, per il caso applicativo concreto. Con riserva di modifiche tecniche.

Tutte le denominazioni dei prodotti possono essere marchi oppure denominazioni di prodotti della Siemens AG o di altre ditte fornitrici, il cui utilizzo da parte di terzi per propri scopi può violare il diritto dei proprietari.

Copyright © 2019. Siemens AG. All rights reserved.

Introduzione

La comunicazione basata sul protocollo OPC UA ha il vantaggio di essere uno standard aperto, ideale per far fronte all'esigenza alla base dell'Industry 4.0 e di mettere in comunicazione più dispositivi, più macchine o più impianti tra di loro. Inoltre, la possibilità intrinseca nel protocollo di gestire una comunicazione sicura, garantisce una protezione nel momento in cui i dati di una macchina viaggiano nel mondo di Internet.



Tramite la porta integrata del controllore SIMATIC è possibile utilizzare le funzionalità del protocollo OPC UA con proprietà di protezione, firma e criptaggio tramite utilizzo di certificati.

Un vantaggio importante dell'utilizzo di questo protocollo integrato nei PLC SIMATIC è rappresentato dal fatto che, la comunicazione tra due dispositivi non si basa su un semplice scambio di byte, ma i dati vengono trasferiti come oggetti simbolici compresivi delle loro proprietà (tipo di dato, data&ora di lettura...). Questo aspetto è importante per il PLC SIMATIC, che non deve disporre necessariamente i dati su DB assolute, ma bensì può utilizzare anche le DB "ottimizzate" per lo scambio dati.

La guida seguente ha lo scopo di supportare l'utente nella configurazione di una comunicazione tramite il protocollo OPC UA, sia client che server, del PLC SIMATIC S7-1500; inoltre verrà spiegato nel dettaglio la gestione dei certificati con firma e crittografia.

Per una comprensione migliore si descriveranno, nei vari casi applicativi, anche le impostazioni necessarie da apportare sul client OPC UA. Come OPC UA Client (quando non sarà usato il PLC SIMATIC), a scopo di esempio, sarà utilizzato il software UA Expert scaricabile dal sito <u>www.unified-automation.com</u>.

Sommario

1.	S7-	1500	OPC UA Server presupposti per il collegamento con il Client	6
	1.1.	Prep	parazione dei dati PLC	6
	1.2.	Abili	tazione proprietà OPC UA Server su S7-1500	7
	1.3.	Cont	figurazione Client OPC UA Expert	9
	1.4.	Funz	zionalità Client supportate da S7-1500 OPC UA Server	12
	1.4	.1.1.	Browsing	12
	1.4	.1.2.	Lettura di una variabile (READ)	12
	1.4	.1.3.	Scrittura di una variabile (WRITE)	13
	1.4	.4.	Sottoscrizione di variabili (SUBSCRIPTION)	14
	1.4	.4.1 C	reazione di una Subscription	14
	1.4	.4.2. Ir	nserimento di Monitored Item	16
	1.4	.5.	Lettura/Scrittura registrata (REGISTERED READ/WRITE)	20
	1.4	.6.	Metodi	20
	1.4	.6.1.	Preparazione del metodo nel PLC	21
	1.4	.6.2.	Richiamo del metodo da UA Expert	22
	2.	S7-1	500 OPC UA Client	23
	2.1.	Abili	tazione proprietà OPC UA Client	23
	2.2.	Con	nessione al Server OPC UA	23
	2.3.	Funz	zionalità Client supportate	27
	2.3	.1	Accesso ai dati READ/WRITE	27
	2.3	.1.1.	Programmazione software READ/WRITE	29
	2.3	.2.1.	Programmazione software METODI	35
	2.3	.3.	Chiusura elenchi e comunicazione	36
	3.	Aute	nticazione e criptaggio dei dati nella comunicazione OPC UA	37
	3.1.	Ceni	ni teorici	37
	3.1.	.1.	Autenticazione tramite certificati	37
	3.1	.1.1.	Certificati Self-Signed	37
	3.1	.1.2.	Certificati CA	38
	3.2.	Gest	tione certificati in TIA PORTAL	39
	3.2	.1	Configurazione TIA PORTAL certificati Self-Signed – lato Server	39
	3.2	.2	Configurazione TIA PORTAL certificati Self-Signed – lato Client	42

3.2.	3	Configurazione TIA PORTAL certificati CA – lato Server4	14
3.2.	4	Configurazione TIA PORTAL certificati CA – lato Client4	17
3.3.	Aute	enticazione tramite nome utente e password	50
3.3.	1.	Configurazione TIA PORTAL autenticazione – lato Server	50
3.3.	2.	Configurazione TIA PORTAL – lato Client	50
3.4.	Algo	pritmi di crittografia5	51
3.4.	1.	Configurazione TIA PORTAL – crittografia lato Server	51
3.4.	2.	Configurazione TIA PORTAL – crittografia lato Client5	52
4.	Con	npanion Specification5	53
4.1.	Rea	lizzazione del modello	53
4.2.	Coll	egamento degli oggetti del modello al PLC	54
5.	Limi	iti comunicazione OPC UA per PLC SIMATIC S7-1500	56
5.1.	Limi	iti interfacce server5	57
5.2.	Limi	iti per l'utilizzo delle SUBSCRIPTION5	57
5.3.	Limi	iti utilizzo METODI nel caso di OPC UA Server5	58
5.4.	Limi	iti OPC UA Client per S7-15005	58
6.	Lice	nze	59
7.	Link	s utili	59

1. S7-1500 OPC UA Server presupposti per il collegamento con il Client

Nel primo capitolo di questo manuale si prenderà in esame la funzionalità di OPC UA Server per il PLC SIMATIC S7-1500. Tale funzionalità è disponibile solo tramite le porte integrate del PLC ed è supportata dalla versione firmware ≥V2.0 di S7-1500 e dalla versione TIA PORTAL ≥V14SP1. Si descriveranno brevemente i passaggi preliminari per creare il collegamento tra OPC UA Server (S7-1500) ed OPC UA Client (UA Expert).

1.1. Preparazione dei dati PLC

Nel software PLC è necessario definire quali sono i dati che dovranno essere condivisi con i client OPC. Innanzitutto, è possibile definire, nelle proprietà di ogni DB, se questa debba essere resa disponibile ad un Client OPC UA oppure no come si vede nell'immagine sottostante.

Blocco_dati_1 [DB1]		×
Generale Testi Generale Informazioni Data e ora	Attributi	
Compilazione Protezione Attributi Carice senza reinizializzazione	 Salva soltanto nella memoria di caricamento Il blocco dati nel dispositivo e protetto in scrittura. Accesso ottimizzato al blocco DB accessibile da OPC UA 	
< >	ОК	Annulla

Una volta definita la DB accessibile ad OPC UA, è possibile decidere se, all'interno di quella DB, le singole variabili debbano essere rese accessibili o meno. Questo è possibile farlo anche nelle tabelle delle variabili globali, agendo sulle colonne '*Accessibile da HMI/OPC UA*' e '*Scrivibile da HMI/OPC UA*'.

1	1	8 1	• ₽ E °?	Mantieni v	valori attuali 🔋	B Istantane	a 🧤 🖏 Copia istantane	e come valori di avvio 🛛 👢
	DB	ot	timizzata					
		No	me	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzione	Accessibile da HMI/OPC UA	Scrivibile da HMI/OPC UA
1	-	•	Static					
2			Posizione	Real	0.0			
3	-		Velocità	Real	0.0			
4	-		Enable	Bool	false			
5			Parametro	Int	0			
6			<inserisci></inserisci>					

Togliendo il flag dalla colonna '*Scrivibile da HMI/OPC UA*', la variabile non potrà essere forzata da dispositivi esterni (es. variabile '*Enable*'). Eliminando anche il flag dalla colonna '*Accessibile da HMI/OPC UA*', la variabile non sarà disponibile nemmeno in visualizzazione (es. variabile '*Parametro*').

						/ Variabili	E Costanti di utor
ý	🔮 🚦	ə 🕂 😤 🖬	andard				
		lome	Tino di dati	Indirizzo	Ritenzione	Accessibile da HMI/OPC UA	Scrivibile da HMI/OPC UA
	N	ionie	tipo ai autr				
1	-	Sensore2	Bool	%E0.0			
1 2		Sensore2 VariabileGlobale	Bool	%E0.0 %MW0			

1.2. Abilitazione proprietà OPC UA Server su S7-1500

Per abilitare la funzionalità di OPC UA Server sul PLC S7-1500, è sufficiente seguire i seguenti passi:

Tra le proprietà del PLC, scegliere la voce OPC UA → Server → Generale ed abilitare Attiva/disattiva server,



sempre tra le proprietà della CPU, portarsi su *Licenze di runtime* \rightarrow OPC UA e dichiarare, scegliendola dal menu a tendina, il tipo di licenza richiesta e precedentemente acquistata.

PLC_2 [CPU 15	510SP-1 PN]		Q P	roprietà	🗓 Informazioni 🔒 🗓 Diagnostica	
Generale	Variabile IO	Costanti di sistema	Testi			
Generale Interfaccia PRC	DFINET [X1]	OPC UA				
Avviamento		Licenze di runtime				
Carico di comu	unicazione	Tipo di licenza r	ichiesta:	SIMATIC C	PC UA S7-1500 small	
Merker di siste SIMATIC Mem	ema e di clock iory Card	Tipo di licenza a	cquisita:	SIMATIC C	PC UA S7-1500 small	
 Diagnostica di Messaggi PLC 	i sistema					
 Server web 	-					
Configurazioni Lingue disponi	e DNS ibili per la selezi Ţ					
Ora	-					
Protezione & S	security ,					
OPC UA						
Controllo di co	onfigurazione					
Risorse di colle	egamento					
Panoramica in	dirizzi					
Licenze di runt OPC UA	time					
Energy Suit	e					

È possibile rendere disponibili i dati del PLC a qualsiasi client OPC UA provi a collegarsi, senza nome utente e password e senza criptaggio dei pacchetti (tale funzionalità verrà presa in esame nel dettaglio più avanti in questa guida), quindi completamente privo di protezione.

Verificare che, nella finestra delle proprietà del PLC, sotto la voce $OPC UA \rightarrow Server \rightarrow Security \rightarrow Secure$ Channel, sia selezionata la Direttiva Security Policy 'None'.



Verificare su OPC UA \rightarrow Server \rightarrow Generale l'indirizzo del server che sarà necessario poi utilizzare sul client per stabilire il collegamento. Nel caso fosse necessario, è possibile cambiare il numero della porta utilizzata nelle proprietà sottostanti.

PLC_2 [CPU 1510SP-1 PN]	📴 Proprietà 🚺 Informazioni 🔒 🗓 Diagnostica 👘 🗖 🗖 🗸
Generale Variabile	IO Costanti di sistema Testi
Generale Interfaccia PROFINET [X1] Avviamento Ciclo Cation of comunicazione	Server
Merker di sistema e di clock SIMATIC Memory Card Diagnostica di sistema	Attiva server OPC UA
Messaggi PLC Server web Configurazione DNS	Indirizzi del server:
Lingue disponibili per la Ora Protezione & Security	Indirizzo opc.tcp://192.168.0.1:4840
 ✓ OPC UA Generale ✓ Server Generale Impostazioni 	Impostazioni

1.3. Configurazione Client OPC UA Expert

Aprire il software UA Expert \rightarrow cliccare sul tasto Add Server e aggiungere l'indirizzo del server OPC come mostrato in figura.

Unified Automation UaExpert - The OF	PC Unified Architecture Client - NewProject	
File View Server Document Settin	igs Help	
Project	Add Server 🛛 🖗 🔀	
4 Droject		
Servers	Configuration Name IATIC.S7-1500.OPC-UAServer:PLC_1 - None - None (uatcp-uasc-uabinary)	
▲ Documents	Discovery Advanced	
📁 Data Access View	Endnoint Filter: No Filter	
	Microsoft Terminal Services	
	Microsoft Windows Network	
	🕒 👳 Web Client Network	
Address Space	4 Custom Discovery	
	Couble click to Add Server >	
	SIM Sinter Lid	
		ē ×
dress Space	Enter the Url of a computer with discovery service running:	- 0
	opc.tcp://192.168.0.1:4840	isplayName
	OK Cancel	
	Authentication Settings	
-	Anonymous	
Lon	Username	A X
¥ 🗖	Password Store	
Timestamp Source	Certificate	Message
31/07/2017 10:54:47.225 DiscoveryW	Vidget	Discarding Server UA Local Discovery
31/07/2017 10:54:47.225 Discovery	Vidget	Discarding Server UA Local Discovery
31/07/2017 10:54:47.225 DiscoveryV	Vidget	Discarding Server UA Local Discovery
31/07/2017 10:54:34.152 DiscoveryV	Vidget Connect Automatically	Discarding Server UA Local Discovery
31/07/2017 10:54:34.152 DiscoveryV	Vidget OK Cancel	Discarding Server UA Local Discovery
51/07/2017 10:54:34.152 DiscoveryV	viuger	Discarding Server UA Local Discovery

Il client visualizzerà tutte le Direttive di Security Policy disponibili sul server, tra cui anche '*None*' che abbiamo configurato in questo esempio. Selezionarlo e cliccare su *OK*.

Advanced	
ndpoint Filter: No Filter	
🔍 Local	
Local Network	
Microsoft Terminal Service	es
Microsoft Windows Netw	ork
Web Client Network	
Custom Discovery	rver >
4 opc.tcp://192.168.0.1:484	0
4 SIMATIC S7-1500.0PC	UAServer:PLC_2 (opc.tcp)
None - None (uato	o-uasc-uabinary)
Basic120Roa15 Sig	m (unicp unic unionary)
Basic128Rsa15 - Sig	gn & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary)
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (ua Basic256 - Sign (ua	gn & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) tcp-uasc-uabinary)
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (ua Basic256 - Sign & E Basic256 - Sign & E	gn & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) tcp-uasc-uabinary) Encrypt (uatcp-uasc-uabinary)
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (ua Basic256 - Sign & E Sign & E Sign & C Sign & Sign & C Sign & Sign &	gn & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) tcp-uasc-uabinary) incrypt (uatcp-uasc-uabinary) Server:PIC 1 - None - None (uatro-uasc-
 Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (ua Basic256 - Sign & E Recently Used SIMATIC.S7-1500.OPC-UA 	gn & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) tcp-uasc-uabinary) incrypt (uatcp-uasc-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatcp-uasc-
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign & E Basic256 - Sign & E SIMATIC.S7-1500.OPC-UA	n & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) tcp-uasc-uabinary) incrypt (uatcp-uasc-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatcp-uasc- t
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (ua Basic256 - Sign & E Sign & E SIMATIC.S7-1500.0PC-UA	n & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) ricp-uasc-uabinary) incrypt (uatcp-uasc-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatcp-uasc- t t
Basic126re31 - Sign Basic256 - Sign (u Basic256 - Sign (u Basic256 - Sign (u Stac256 - Si	n & Encrypt (uatep-uase-uabinary) incrypt (uatep-uase-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatep-uase- t t
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (La Basic256 - Sign (La B	n & Encrypt (uatep-uase-uabinary) incrypt (uatep-uase-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatep-uase- t t t
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (La B	n & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatcp-uasc- t
Basic128Rsa15 - Sig Basic236 - Sig Bas	n & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) incrypt (uatcp-uasc-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatcp-uasc- t
Basic128Rsa15 - Sig Basic256 - Sign (La B	n & Encrypt (uatcp-uasc-uabinary) incrypt (uatcp-uasc-uabinary) Server:PLC_1 - None - None (uatcp-uasc- t t t t t t t t t t t t t t t t t t t

Selezionare il server appena aggiunto e cliccare sul tasto *Connect*. Inizialmente il client classifica il certificato del server come *Untrusted* e quindi ritorna un errore *BadCertificateUntrusted*. È necessario quindi dichiarare il certificato come attendibile cliccando sul tasto *Trust Server Certificate*.

Unified Automation Ual	Expert - The OPC Unified	Architecture Client - NewProj	ect*		
File View Server Doc	ument Settings Help				
0 🖉 🖯 🖉 🧕) 🗣 🗕 💽	× 🔧 🙎 🗈 🕱	9		
Project		Certificate Validation		0	? ×
Project Servers SIMATIC.S7-15 Documents Data Access \	i00.OPC-UAServer:PLC_2 /iew	- Validating the certific error: BadCertificateUr Certificate Chain	ate of server 'SIMATIC.S7-1! trusted	500.0PC-UAServer:PI	.C_2' returned an
		Name	Trust Status		
		A PIC-2/OPCUA	1-1 Untrusted		
•					
Address Space	6	Certificate Details			
		Subject	_	_	
		Common Name	PLC-2/OPCUA-1-1		1
		Organization	Siemens		
		OrganizationUnit			-
		Locality			
		State			
		Country	DE		
		DomainComponer	nt		
		Issuer			
		Common Name	PLC-2/OPCUA-1-1		
		Organization	Siemens		
		OrganizationUnit			
		Locality			
		State			
Log		Country	DE		
* -		DomainCompone	nt		
Timestamp	Source	1		Trust S	erver Certificate
31/07/2017 10:57:23.921	Server Node				
31/07/2017 10:57:23.921	Server Node	Accept the server certif	cate temporarily for this sessi	on Continue	Cancel
31/07/2017 10:57:23 921	Server Node	L	Allowing the distance of	Street, output and	-

A questo punto il client considererà *Good* il server e, cliccando sul tasto *Continue*, è possibile accedere ai dati messi a disposizione.

The certificate of server successfully.	r 'SIMATIC.S7-1500.OPC-UAServer:PLC_2' was validated
Good	
rtificate Chain	
lame	Trust Status
A PLC-2/OPCUA-1-	1 Trusted
rtificate Details	
ubject	
Common Name	PLC-2/OPCUA-1-1
Organization	Siemens
OrganizationUnit	or criterio
Locality	
State	
Juic	
Country	DE
Country DomainComponent	DE
Country DomainComponent	DE
Country DomainComponent suer	DE PIC-2/OPCIIA-1-1
Country DomainComponent suer Common Name Organization	DE PLC-2/OPCUA-1-1 Siemens
Country DomainComponent suer Common Name Organization Organization	DE PLC-2/OPCUA-1-1 Siemens
Country DomainComponent suer Common Name OrganizationUnit Locality	DE PLC-2/OPCUA-1-1 Siemens
Country DomainComponent suer Common Name Organization OrganizationUnit Locality State	DE PLC-2/OPCUA-1-1 Siemens
Country DomainComponent suer Common Name Organization OrganizationUnit Locality State Country	DE PLC-2/OPCUA-1-1 Siemens
Country DomainComponent suer Common Name Organization OrganizationUnit Locality State Country DomainComponent	DE PLC-2/OPCUA-1-1 Siemens DE

Se il collegamento funzionasse, in Address Space dovrebbe essere visibile l'interfaccia server del PLC



Project	8	×
✓ [™] Project		_
Servers		
🗞 SIMATIC.S7-1500.OPC-L	AServer:PLC_2 -	N
Documents		
Data Access View		
•		Þ
Address Space	8	×
🕢 No Highlight		•
4 👶 PLC_2		*
Counters		
🔺 🜲 DataBlocksGlobal	i I	10
🔺 🚕 DBAssoluta		
Pressione		
👂 💷 SensorePresenza		-
🔺 🜲 DBOttimizzata		-
🖻 💷 Enable		
Posizione		
Nelocità		

N.B. per *interfaccia server del PLC* si intendono tutte le variabili ed altre informazioni che il PLC server rende disponibili al client

1.4. Funzionalità Client supportate da S7-1500 OPC UA Server

Vediamo ora, una volta stabilita la comunicazione, quali operazioni il client può eseguire sul server OPC UA.

1.4.1. Browsing

Una volta stabilito il collegamento tra client e server, il client può fare una richiesta di *Browsing* attraverso cui può accedere ai seguenti dati messi a disposizione da parte dell'S7-1500 (a meno di protezioni impostate (vedi capitolo 1)):

Contatori: stato dei contatori globali del PLC DB Assolute e Ottimizzate DB di istanza delle FB Device Manual (stringa): link al manuale della CPU sul support Device Revision (stringa): versione HW e FW della CPU Engineering Revision (stringa): versione di TIA Portal con cui ho caricato il progetto Hardware Revision: versione HW della CPU Input: stato degli ingressi Manufacturer: costruttore del PLC Memory: stato delle variabili su area Merker Model: tipo di CPU utilizzata OperatingMode: modalità operativa della CPU (RUN, STOP, AVVIAMENTO...) OrderNumber: numero d'ordine del PLC Serial Number: numero seriale della CPU Software Revision: versione firmware della CPU

1.4.2. Lettura di una variabile (READ)

Una volta stabilita la connessione, il client può accedere alle variabili del server in lettura con una richiesta di *Read*.

Per eseguire questa richiesta con l'OPC UA Expert è sufficiente seguire la seguente procedura: selezionare nella finestra *Address Space* sulla sinistra la variabile che interessa andare a leggere. I dettagli della variabile (compreso il tipo di dato e il valore attuale) compariranno nella finestra *Attributes* sulla destra. Ogni volta che si vuole eseguire una richiesta di lettura è necessario cliccare sul tasto di *Refresh* presente in alto nella finestra *Attributes*.

Unified Automation UaEx	pert - The OPC	Unified Architectu	re Client - NewProject*				X
File View Server Docur	ment Setting	s Help					
0 🖉 🖯 🖉 🧿		o 🗙 🔦	2 8 8 🕪				
Project	ē×	Data Access View		C	Attributes		ē×
🔺 📁 Project		# Server	Node Id Display Nan	ne Value Data	- ∽ k ⊙		0
Servers	-				Attribute	Value	
SIMATIC.S7-150	0.OPC-UA				WriteMack	0	
Documents	-				UserWriteMask	0	
Data Access Vie	w .				✓ Value		
					SourceTimestamp	31/07/2017 13:29:47.940	
Address Space					SourcePicosecond	5 0	E
No Highlight					ServerTimestamp	31/07/2017 13:29:47.940	
DeviceSet	^				ServerPicoseconds	0	-
A Solution					StatusCode	Good (0x0000000)	
A A DataBlocksGlob					Value	4148	_
A Blocco dati	1 ≡				Data Type	Int32	-
Contatore					Namespaceindex		•
P 🖵 Datoi					References		
🕨 💷 Dato2					Contraction of the Constant		0
🖻 👶 DBAssoluta						<u> </u>	
👂 👶 DBOttimizza	ta				Reference Target Di	splayName	
EC_Counter_	0_DB				HasTypeDef BaseData	VariableType	
DataBlocksInsta	nce						
DeviceManual DevicePovicion	-	•	III	•			
			Averan				
Timestamp	Source	Ser	ver		Mes	sage	
31/07/2017 13:30:00.894	Reference Plu	ugin SIM	IATIC.S7-1500.OPC-UAServer:	PLC_2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Brow	vse succeeded.	
31/07/2017 13:30:00.894	TypeCache	SIM	ATIC.S7-1500.OPC-UAServer:	PLC_2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Read	ling type info of NodeId NS0 N	√u
31/07/2017 13:30:00.878	Attribute Plu	gin SIM	IATIC S7-1500.OPC-UAServer:	PLC_2 - Basic256 - Sign &	Lencrypt (uatcp-uas Read	attributes of node 'NS3 String	//"
21/07/2017 12:20:00.348	TypeCache	SIM	ATIC S7-1500.OPC-UAServer:	PLC_2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Read	ling type into of Nodeld NSOIN	eu
31/07/2017 13:30:00.348	Reference Plu	ugin SIM	ATIC S7-1500.OPC-UAServer	PIC 2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Read	vse succeeded.	
31/07/2017 13:30:00.332	Attribute Plu	gin SIM	ATIC.S7-1500.OPC-UAServer:	PLC 2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Read	attributes of node 'NS3IString	d"
31/07/2017 13:29:58.600	AddressSpac	eModel SIM	ATIC.S7-1500.OPC-UAServer:	PLC_2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Qase	AddressSpaceModel::mimeDa	ta
31/07/2017 13:29:55.590	Server Node	SIM	ATIC.S7-1500.OPC-UAServer:	PLC_2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Con	nection status of server 'SIMATI	IC
31/07/2017 13:29:55.590	Server Node	SIM	ATIC.S7-1500.OPC-UAServer:	PLC 2 - Basic256 - Sign &	Encrypt (uatcp-uas Con	nection status of server 'SIMATI	IC 🔻

1.4.3. Scrittura di una variabile (WRITE)

Una volta stabilita la connessione, il client può accedere alle variabili del server in scrittura con una richiesta di *Write*.

Per eseguire questa richiesta con l'OPC UA Expert è sufficiente seguire la seguente procedura: elezionare nella finestra *Address Space* sulla sinistra la variabile che interessa andare a scrivere. I dettagli della variabile (compreso il tipo di dato e il valore attuale) compariranno nella finestra *Attributes* sulla destra. Ogni volta che si vuole eseguire una richiesta di scrittura è sufficiente fare doppio click sul campo *Value* ed inserire il valore che si vuole scrivere.

File View Server Document Settin	nas Help						
	i to 🗙 🔌 🔎		<i></i>				
Project & X	Data Access View			0	Attributes		8>
4 🗊 Project 🔺	# Server	Node Id Dis	play Name	Value Data	5 V K 0		C
4 📁 Servers 📰					Attribute	Value	
SIMATIC.S7-1500.OPC-UA					WriteMask	0	
Documents					UserWriteMask	0	
III Data Access View					 Value 		
11					SourceTimestamp	31/07/2017 13:31:02.764	
ddress Space B' A					SourcePicoseconds	0	=
No Highlight					ServerTimestamp	31/07/2017 13:31:02.764	
DeviceSet					ServerPicoseconds	0	
4 💑 PLC_2					StatueCode	Good (0x00000000)	
Counters					Value	4223	
4 💑 DataBlocksGlobal					4 Data Type	IRSZ	
A Blocco dati 1					NamespaceIndex	0	-
Contatore					•	1	•
P Stor					References		8>
Dato2					G Sorward ▼		C
DBAssoluta							-
DBOttimizzata					Reference larger Dispi	dyivame	
EC_Counter_0_DB					HasTypeDef BaseDataVa	riableType	
DataBlocksInstance							
Devicemanual	()	III		*			

Immediatamente dopo la scrittura, il client lancerà una richiesta di lettura per aggiornare anche il valore visualizzato sull'OPC UA Expert.

1.4.4. Sottoscrizione di variabili (SUBSCRIPTION)

Uno strumento che il client può sfruttare per accedere ai dati è l'attivazione di un meccanismo di aggiornamento automatico.

Per farlo, il client deve chiedere al server la creazione di *Subscription*, ovvero un meccanismo automatico di generazione di messaggi (detti *Notification*). Questi verranno poi inviati al client tramite un

NotificationMessage (un *NotificationMessage* raccoglie tutte le *Notifications* generate dall'ultimo invio) con modalità descritte nei capitoli successivi. Questi messaggi vengono generati soltanto al cambio di valore dei dati definiti come *MonitoredItem*. Come si può intuire questa è una funzione molto utile quando si ha uno scambio dati ciclico, per ridurre notevolmente il traffico di rete.

Per capire meglio questo tipo di accesso e comprendere gli esempi riportati nei capitoli successivi, ci baseremo su un esempio di programma PLC in cui c'è un contatore che incrementa il suo valore ogni secondo come di seguito rappresentato:

	%DB1 "Contatore"	%M50.0
%M0.5 "Clock_1Hz"	CTU Dint	"ConteggioRaggiu nto"
false 50000	— CU Q —	()

1.4.4.1 Creazione di una Subscription

Per richiedere al Server di realizzare una *Subscription* tramite UAExpert, seguire la seguente procedura. Cliccare sul tasto *Add Document* in alto e, dalla finestra che si apre, scegliere la voce *Data Access View*.



Unified Automation UaExpert - The OPC	Unified Architecture Clien	t - NewProject*			
File View Server Document Setting	is Help		r		9 V
🗋 💋 🕞 🖾 🙆 🔶 🗕	0 × 2 2	e 🛛 🥯		Subscription Settings	
Project & ×	Data Access View			Publishing Interval:	500
Project Servers	# Server No	ode Id Display Name		Life Time Count:	2400
SIMATIC.S7-1500.OPC-UASer				Max Keep Alive Count:	10
Data Access View Data Logger View	Rer	move selected nodes		Max Notifications Per Publish:	0
📁 Data Access View-1	Sut	bscription Settings		Priority:	0
	Set	t Publishing Mode		Show count values	Show counts as ms
< III >	Mc Set	onitored Item Settings t Monitoring Mode			Cancel

Cliccare col pulsante destro del mouse sullo sfondo del documento appena creato e selezionare la voce *Subscription Settings...* per definire i parametri della sottoscrizione da realizzare:

<u>Publishing Interval:</u> intervallo di tempo dopo cui la Subscription prepara il
NotificationMessage da mandare al client, contenente tutti i Notification non ancora inoltrati.
II PLC, come OPC UA Server, ha la possibilità di evitare che questo intervallo sia troppo breve per non far aumentare troppo il carico di comunicazione;

PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		🖳 Proprietà 🚺	Informazioni 追 🖳 Diagnostica 📄 🗖 🗉 🥆
Generale Variabile	0	Costanti di sistema Testi	
Generale Interfaccia PROFINET [X1]	^	Impostazioni	
Avviamento		Generale	
Ciclo			75 AL
Carico di comunicazione Merker di sistema e di clock SIMATIC Memory Card		Porta:	4840
Diagnostica di sistema		Timeout per sessione max:	30 s
Messaggi PLC	=	Sessioni OPC UA max:	10
Server web		Numero max, di nodi registrati:	1 Campo di valori: [132]. ×
Configurazione DNS		-	10000
Display			
Lingue disponibili per la	•	Subscriptions	
Ora			
Protezione & Security		Intervallo di campionamento	1000
- OPC UA		più breve:	1000 ms +
Generale		Intervallo di trasmissione più	2000 ms
✓ Server		Dieve.	1000
Generale		Numero max, di elementi monitorati:	1000
Impostazioni		montorut.	
 Security 			
Secure Channel	~		

per farlo è sufficiente andare nelle impostazioni OPC UA nelle proprietà del PLC e agire sul parametro *Intervallo di trasmissione più breve*. Se, per esempio, il client chiedesse un *Publishing Interval* di 250ms, ma il PLC avesse come impostazione minima 2000ms, il tempo di trasmissione associato alla *Subscription* sarà 2000ms. Nel nostro esempio si può vedere come, impostando questo tempo a 2000ms, il conteggio visualizzato si aggiorni effettivamente ogni 2 secondi, incrementando di 2

- *Life Time Count*: indica quante volte il *Publishing Interval* può trascorrere senza alcuna attività da parte del client. Trascorso questo tempo il server cancella la *Subscription* (consigliato almeno 3 volte il *Max Keep Alive Count*)

- Max Keep Alive Count: indica quante volte il Publishing Interval può trascorrere senza che sia disponibile alcuna Notification da inviare al client. Passato questo tempo il server manda un keep-alive al client per comunicargli che la Subscription è ancora viva
- Max Notifications Per Publish: numero massimo di Notification che possono essere inviate tramite un NotificationMessage. Se il numero di Notification da inviare supera questo numero, verranno realizzati più NotificationMessage
- *Priority*: priorità associata alla Subscription per determinare, in caso di necessità di invio contemporaneo di più NotificationMessage, quale deve essere inviato prima.

È possibile anche disabilitare la pubblicazione delle Notification, agendo su un parametro di Enable come spiegato di seguito. Cliccare con il pulsante destro del mouse sullo sfondo del foglio Data Access View e scegliere la voce *Set Publishing Mode....* Togliere il flag dall'opzione *Publishing Enable*, per disabilitare l'invio di NotificationMessage.

Da	ta Access View					C
#	Server	Node Id	Display Name	Value	Datatype	urce Timestar
1 2	SIMATIC.S7 SIMATIC.S7	NS3 String " NS3 String "	Contatore CV	4533 4533	Int32 Int32	13:36:12.346 13:36:12.346
			Re	emove selecte dd custom no	d nodes de	
			Se	ubscription Se et Publishing N	ttings Mode	
			M	lonitored Item et Monitoring	Settings Mode	

1.4.4.2. Inserimento di Monitored Item

Una volta realizzata la Subscription, è necessario definire quelli che sono gli oggetti da monitorare.



Per inserire un *MonitoredItem* all'interno di una Subscription con UAExpert, trascinare l'oggetto dalla finestra *Address Space* alla finestra *Data Access View*. Una volta fatto questo, se la pubblicazione è attiva, i valori iniziano ad essere aggiornati con le impostazioni di default definite all'interno dell'UA Expert.

Data	Access View					0	Monitored Item Set	tings	2 X
#	Server	Node Id	Display Name	Value	Datatype	urce Timestar	Monitored Rent Set	angs	(
	SIMATIC.S7	NS3IStringI"	Contatore	4675 _	Int32	13:38:34 346 1	Sampling Interval:	1000,00	
	SIMATIC.57	wssisting	UV	4070	Remove set	ected nodes	Queue Size:	2	
					Add custon	n node	Discard Oldest:		
					Subscriptio	n Settings	Data Change Trigger:	Status/Value	-
					Set Publishi	ing Mode	Deadband Type:	None	*
					Monitored	Item Settings	Deadband Value:	0,00	A V
					Set Monito	ring Mode		ОК	Cancel

Per definire le impostazioni di monitoring di un singolo Item, cliccare con il pulsante destro del mouse sull'Item e scegliere la voce *Monitored Item Settings...*:

 Sampling Interval: frequenza con cui il server campiona la variabile e controlla se è necessario rilasciare una Notification. Anche questo parametro, come per il Publishing Interval, può essere limitato dal server OPC UA dell'S7-1500 tramite il parametro *Intervallo di campionamento più breve*, presente nelle proprietà della CPU, per evitare che il ciclo della CPU venga appesantito eccessivamente.

PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		🔍 Proprietà 🗓 Informazioni 追 📱 Diagnostica	א 🗕 🛨
Generale Variabile	10	Costanti di sistema Testi	
 Generale Interfaccia PROFINET [X1] 	^	Impostazioni	
Avviamento		Generale	
Cicio Carico di comunicazione Merker di sistema e di clock SIMATIC Memory Card		Porta: 4840	
Diagnostica di sistema		Timeout per sessione max: 30 s	
Messaggi PLC	=	Sessioni OPC UA max: 10	
Server web		Numero max. di nodi registrati: 1 Campo di valori: [132]. 🗙	
Configurazione DNS		10000	
Display	100		
Lingue disponibili per la	•	Subscriptions	
Ora			_
Protezione & Security		Intervallo di campionamento	I
✓ OPC UA			2
Generale		Intervalio di trasmissione più	
 Server 		bieve. too ins	
Generale		Numero max. di elementi monitorati: 1000	
Impostazioni		monitorau.	
 Security 			
Secure Channel	~		

Se il client richiederà un tempo di campionamento inferiore rispetto a quello minimo della CPU, il tempo di campionamento che la Subscription assegnerà all'Item sarà quello minimo della CPU

- *Queue* Size: indica la lunghezza della coda per mantenere le Notifications prodotte dall'item (per esempio se il Publishing Interval è maggiore del Sampling Interval)
- *Discard Oldest*: indica se, nel caso in cui arrivasse una nuova Notification quando la coda è piena, debbano essere cancellati dal buffer i dati più vecchi oppure quelli più recenti.

Il comportamento della coda può essere testata con l'UA Expert, utilizzando lo strumento Data Logger View.

Unified Automation UaExpert - The OF	C Unified Architecture Client - NewProject*
File View Server Document Settin	gs Help
🗋 💋 🕞 🖉 🧿 🔶 🗕	0 x 4 2 💽 🛛 🛩
Project 🗗 🗸	Data Access View
 Project Servers SIMATIC.S7-1500.OPC-UASer Documents Data Access View Data Logger View Data Access View-1 	 # Server Node Id Display Name Value SIM Add Document SIM Document Type: Data Logger View Description: This document type is a simple data logger that subscribes for value changes of a given Node and logs the information into a comma reserved file
۰ III ۲	separated file.
Address Space & ×	
😏 No Highlight 👻	
DBAssoluta BODE DBASSOLUTA BODE DBOTTIMIZZATA	

Cliccare sul tasto Add document e scegliere la voce Data Logger View.

Unified Automation UaExp	ert - The OPC Unified Arch	itecture Client - NewProject*		ا ص ا	
File View Server Docum	ient Settings Help				
00000	× ·	3 ≥ ≥ ≤			
Project	a × Data Access	View Data Logger View-1	0	Attributes	đΧ
 Project Servers SIMATIC.S7-1500. 	Logged Varia	ables	Subscription Sattings	G See See See See See See See See See Se	Value ^
 Documents Data Access View Data Logger View Data Access View Data Logger View 	W W W-1 W-1	# Received Values # Bad Status # Queue Overflows g TEC_Counter_0_DB*.CV 0 0 0	Subscription Security Publish Interval: South Security Keep Alive Count: Lifetime Count: Monitored Items Settings Sampling Interval: 1000	WriteMask UserWriteMask Value SourceTimestamp SourcePicoseconds ServerTimestamp ServerPicoseconds StatusCode	0 0 31/07, 0 31/07, 0 ≡ Good
III Address Space No Highlight	Output Sett	ngs	Queue Size: 2 Discard Oldest: 2	Value	4515 Int32 0 Nume 6 [Int3
✓ ♣ IEC_Counter_0 ▷ CD	CDB Output Dire Max Lines:	ctory: C:/Users/Oraz 100000		References	5 ×
► CV ► CV ► CV ► CV ► CV ► CV ► CV ► CV	Runtime Data Chang	Files: 10	Stopped	Reference Target Displa HasTypeDef BaseDataVar	ayName iableType
▷ ■ QU ▷ ■ R □ DataBlocksInstan	0	0	Start Stop		
Log 😫 🕞					e ×
Timestamp	Source	Server	Message		
31/07/2017 13:40:59.763 31/07/2017 13:36:08.042	AddressSpaceModel TypeCache	SIMATIC.S7-1500.OPC-UAServer:PLC_2 - Basic256 - Sign & Encrypt (uatcp-uas SIMATIC.S7-1500.OPC-UAServer:PLC_2 - Basic256 - Sign & Encrypt (uatcp-uas SIMATIC.57-1500.OPC-UAServer:PLC_2 - Desi:256 - Sign & Encrypt (uatcp-uas	QascAddressSpaceModel::mimeData Reading type info of NodeId NS3[String	"IEC_Counter_0_DB".CV succes	eded

Inserire, tra le variabili di cui fare il datalog, la variabile che rappresenta il nostro contatore. Impostare come Publishing Interval 5000ms, come Sampling Interval 2000ms e come Queue Size 2.

Questo significa che il server raccoglierà un valore ogni volta che il contatore cambia di valore (una volta al secondo) generando una Notification. Dato che il Publishing Interval è pari a 5 secondi, servirebbe un buffer di almeno 5 postazioni per poter inviare tutte le Notifications al client OPC. Dato che il buffer è di soltanto 2 postazioni, 3 valori ogni ciclo andranno persi.

Per verificare questo comportamento cliccare sul tasto *Start* in basso e dopo una trentina di secondi cliccare sul tasto *Stop*. Analizzando il file .csv realizzato dall'UA Expert con tutti i valori ricevuti dal client, si vede come effettivamente alcuni valori del conteggio vengano persi (registrati solo 2 valori ogni 5):

	a) 🗐 🔊	- (× +) =			DataLogger.	csv - Mic	rosoft Excel	
C	Home	Inserisci	Layout di pag	gina Formu	le Dati Revisione	Visualiz	zza Componenti aggiuntivi	
Cari	ca dati erni ≁ Aggio	Denne Conne Connes	iessioni rietà ifica collegamen ssioni	ti 2↓ 2 Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z Z	a Filtro Crdina e filtra	Testo in colonne	Rimuovi 🕸 Analisi di simulazione * Strumenti dati	- HD
1	E16	- (f _x	2017-07-31	T11:43:06.347Z			
	А	В	С	D	E		F	
1	PrimaryKe	DataType	Value	tatusCode	SourceTimeStamp	5	ServerTimeStamp	
2	1	0x0006	4912	x00000480	2017-07-31T11:42:31	L.346Z	2017-07-31T11:42:31.346Z	
3	1	0x0006	4913	x00000000	2017-07-31T11:42:32	2.346Z	2017-07-31T11:42:32.346Z	
4	1	0x0006	4917	x00000480	2017-07-31T11:42:36	5.346Z	2017-07-31T11:42:36.346Z	
5	1	0x0006	4918	x00000000	2017-07-31T11:42:37	7.346Z	2017-07-31T11:42:37.346Z	
6	1	0x0006	4922 (x00000480	2017-07-31T11:42:41	L.347Z	2017-07-31T11:42:41.347Z	
7	1	0x0006	4923 (x00000000	2017-07-31T11:42:42	2.346Z	2017-07-31T11:42:42.346Z	
8	1	0x0006	4927	x00000480	2017-07-31T11:42:46	5.346Z	2017-07-31T11:42:46.346Z	
9	1	0x0006	4928	x00000000	2017-07-31T11:42:47	7.346Z	2017-07-31T11:42:47.346Z	
10	1	0x0006	4932	x00000480	2017-07-31T11:42:51	L.347Z	2017-07-31T11:42:51.347Z	
11	1	0x0006	4933	x00000000	2017-07-31T11:42:52	2.346Z	2017-07-31T11:42:52.346Z	
12	1	0x0006	4937	x00000480	2017-07-31T11:42:56	5.346Z	2017-07-31T11:42:56.346Z	
13	1	0x0006	4938	x00000000	2017-07-31T11:42:57	7.346Z	2017-07-31T11:42:57.346Z	
14	1	0x0006	4942	x00000480	2017-07-31T11:43:01	L.346Z	2017-07-31T11:43:01.346Z	
15	1	0x0006	4943	x00000000	2017-07-31T11:43:02	2.346Z	2017-07-31T11:43:02.346Z	
16	1	0x0006	4947 (x00000480	2017-07-31T11:43:00	5.347Z	2017-07-31T11:43:06.347Z	
17	1	0x0006	4948	x00000000	2017-07-31T11:43:07	7.346Z	2017-07-31T11:43:07.346Z	
18	1	0x0006	4952	x00000480	2017-07-31T11:43:11	L.347Z	2017-07-31T11:43:11.347Z	
19	1	0x0006	4953	x00000000	2017-07-31T11:43:12	2.347Z	2017-07-31T11:43:12.347Z	
20	1	0x0006	4957	x00000480	2017-07-31T11:43:16	5.346Z	2017-07-31T11:43:16.346Z	
21	1	0x0006	4958	x00000000	2017-07-31T11:43:17	7.346Z	2017-07-31T11:43:17.346Z	
22	1	0x0006	4962	x00000480	2017-07-31T11:43:21	L.346Z	2017-07-31T11:43:21.346Z	
23	1	0x0006	4963	x00000000	2017-07-31T11:43:22	2.346Z	2017-07-31T11:43:22.346Z	
24								

È possibile inoltre, far in modo che il client chieda al server di non produrre una Notification ad ogni cambio valore, ma venga definita una banda morta all'interno della quale, anche se il valore dell'item cambia, non viene creata una notifica. In questo modo si riduce il traffico di rete.

Questo può essere fatto agendo sulla stessa finestra delle proprietà Monitored Item Settings vista nel capitolo precedente.

samping merval:	1000,00	
)ueue Size:	2	2
Discard Oldest:	7	
Data Change Filter		-
Data Change Trigger:	Status/Value	•
Deadband Type:	Absolute	•]
Deadband Type: Deadband Value:	Absolute 5,00	• •

- Data Change Filter: flag per abilitare/disabilitare il filtro
- Data change Trigger: decidere quale attributo dell'Item debba essere preso in considerazione per la generazione della Notification
- Deadband Type: indica come deve essere interpretato il parametro 'Deadband Value'
- Deadband Value: valore della banda morta.

Per comprenderne il significato, impostiamo nel nostro esempio il valore di banda morta a 5, definiamo come tipo di banda morta *Absolute* e definiamo un tempo di *Sampling Interval* a 1000ms.

Vedremo a questo punto che il valore di conteggio letto dal client si incrementerà di 5 unità ogni 5 secondi, saltando i valori intermedi. Questo perché, finché il valore di conteggio attuale differisce dall'ultimo inviato di meno di 5 unità, non viene inviato al client. Una volta superate le 5 unità viene creata la *Notification* e, al primo intervallo di *Publish* viene inviato al client OPC UA.

1.4.5. Lettura/Scrittura registrata (REGISTERED READ/WRITE)

Un'altra funzione OPC UA supportata dall'S7-1500 è la lettura e/o scrittura di variabili registrate. Il client può chiedere al server di registrare alcune variabili in modo che, quando il client le chiederà, il server sarà più reattivo nel consegnargliele. Questa modalità di scambio dati è importante se servono tempi di richiesta/risposta più rapidi possibili.

-

Per comprendere i vantaggi di questa funzionalità è possibile utilizzare il documento Performance View di UA Expert che permette di eseguire delle richieste di variabili in modalità di lettura semplice e registrata e confrontarne i risultati di performance.

1.4.6. Metodi

Dalla V2.5 del firmware dell'S7-1500 e dalla versione V15 di TIA PORTAL è possibile anche sfruttare i metodi relativamente all'OPC UA. I metodi permettono al client di chiedere al PLC di eseguire delle operazioni e restituirgli il risultato.

Per capire come funziona realizziamo un semplice esempio in cui il server esegue, su richiesta del client, una somma tra due interi forniti dal client stesso.

1.4.6.1. Preparazione del metodo nel PLC

All'interno del PLC il metodo deve essere chiuso all'interno di un FB. Creiamo quindi un FB di nome Somma.

Те	estP	roDiag 🔸 PLC_2 [CPU 1510SP F-1 I	PN] 🔸 Blocchi di programr	na 🕨 Somma [FB2]
R.		·	9 . KH	Con tas state C-	TE TE 28 1
Ю	SOI	이 코드 같이 특히 이 프로 1977년 프로 mma	■ +0 (=	• • • • •	78 <u>78</u> 48 '
		Nome	Tipo di dati	Valore di default	Ritenzione
1	-	Input			
2	-00	 Output 			
3	-	InOut			
4	-	▼ Static			
5	-00	UAMethod_InParameters	Struct		Non a ritenz.
6	-	addendo1	Int	0	Non a ritenz
7	-	addendo2	Int	0	Non a ritenz
8	-	UAMethod_OutParameters	Struct		Non a ritenz
9	-	Risultato	Int	0	Non a ritenz

Tra le statiche del blocco definiamo una variabile di tipo Struct che si chiama esattamente *UAMethod_InParameters* (è obbligatorio dare questo nome) e all'interno inserire le variabili che il client dovrà inviare al momento del richiamo del metodo. Prepariamo anche una Struct con i dati di uscita, di nome *UAMethod_OutParameters* (anche in questo caso questo nome è obbligatorio).

Segmento 1:	^	✓ Comunicazione		
Commento		Nome	Descrizione	Versio.
#OPC_UA_ ServerMethodf Instance	re_	Comunicazione S7 Open user communication OPC UA Client OPC UA		V1.3 <u>V6.0</u>
OPC_UA_ServerMe	MethodPre ENO	Server OPC UA Server MethodPre	Proparazione dell'avaria	V1.0
#UAMethod_ UAMethod_ InParameters — InParameters	Done Busy Error Status UAMethod_ Called #MetodoChiamato	OPC_UA_ServerMethodPost Server web Ulteriori Processore di comunicazione	Revisione del richiamo	V1.0 V1.1

Inseriamo nel primo segmento l'istruzione *OPC_UA_ServerMethodPre* che si trova nel gruppo di istruzioni relative all'OPC UA. Passiamo in ingresso la struttura creata al passo precedente e in uscita creiamo un bit di appoggio che va a TRUE se il metodo è stato richiamato da un client.

•	Segmento 2:			
	Commento			
	#OPC_UA_ ServerMethodPre_ Instance. UAMethod_ Called #UAMethod_ InParameters. addendo1_ #UAMethod_ InParameters.	ADD Auto (int) - EN ENO - IN1 OUT	#UAMethod_ OutParameters. Risultato	#FineOperazioni

Con quest'ultimo bit, facciamo partire le operazioni richieste nel metodo e, una volta concluse, portiamo a TRUE un altro bit di appoggio che nell'esempio chiamiamo *FineOperazioni*.





Questo bit verrà passato in ingresso all'istruzione *OPC_UA_ServerMethodPost* che penserà ad inviare al client i parametri di uscita del metodo.

1.4.6.2. Richiamo del metodo da UA Expert

Una volta stabilito il collegamento tra UA Expert e il PLC, come visto nei punti precedenti eseguire le seguenti operazioni. All'interno della cartella *DataBlocksInstance*, compare un nodo con il nome della DB di istanza dell'FB creata nel PLC (nel nostro caso *Somma_DB*) e all'interno la voce *Method*. Fare click con il pulsante destro del mouse e scegliere la voce *Call*....



Nella finestra che compare inserire i valori degli ingressi e cliccare sul tasto Call per farsi restituire il risultato.

Name	Value	DataType Description
addendo1	10	Int16
addendo2	5	Int16
Output A	Arguments	
Name	Value	DataType Description
Risultato		Int16
Result		

2. S7-1500 OPC UA Client

A partire dalla versione firmware V2.6 del PLC SIMATIC S7-1500 e della versione V15.1 di TIA PORTAL, è stata introdotta la funzionalità di OPC UA Client. In questo capitolo verranno presi in esame tutti i passaggi da eseguire per l'utilizzo di tale proprietà. Come già detto per il caso di OPC UA Server, anche la funzione di OPC UA Client è gestita direttamente dalle porte integrate a bordo del PLC.

2.1. Abilitazione proprietà OPC UA Client

Nelle proprietà della CPU sotto la cartella OPC UA \rightarrow Client abilitare Attiva client OPC UA come mostrato in figura.

PLC_1 [CPU 15	513F-1 PN]			💽 Proprietà 🚺
Generale	Variabile	10	Costanti di sistema Testi	
Ora Protezione & S OPC UA Generale	Security	^	Client	
Server Client General Alimentazione	e e di sistema		Accessibilità del client	

Come fatto nel caso di OPC UA Server, sempre dalle proprietà della CPU nella sezione *Licenze di runtime* \rightarrow OPC UA \rightarrow scegliere la licenza richiesta in base alla taglia della CPU.

N.B. il PLC SIMATIC S7-1500 può essere utilizzato contemporaneamente come Server e Client OPC UA. Il client utilizza la stessa licenza del server, per cui basta acquistare una sola licenza.

PLC_1 [CPU 15	13F-1 PN]		I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	Proprietà	1
Generale	Variabile IO	Costanti di sistema Testi			-0
 Alimentazione Controllo di cor 	di sistema 🔥	OPC UA			
Risorse di colle	gamento	Licenze di runtime			
Panoramica inc	lirizzi				
Sincronismo di	clock	 Tipo di licenza richiesta: 	SIMATIC OPC UA S7-1500 small		
- Licenze di runti	ime Tipo di licenza acquisita -		SIMATIC OPC LIA 57-1500 small		
OPC UA		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Nessuna licenza		
ProDiag	=		SIMATIC OPC UA S7-1500 small		
Energy Suite	~		SIMATIC OPC UA 57-1500 medium SIMATIC OPC UA 57-1500 large		

2.2. Connessione al Server OPC UA

Una volta attivata la funzionalità di OPC UA Client, come visto nel caso del software UA Expert, bisogna inserire i dati di connessione verso il Server OPC UA. Per fare questo, nell'albero di navigazione del progetto sotto la cartella *Comunicazione OPC UA* \rightarrow *Interfacce client*, cliccando su *Aggiungi nuova interfaccia client* verrà aggiunta l'interfaccia client dove al suo interno sarà possibile inserire i dati di connessione verso il Server; nel nostro esempio tale interfaccia di configurazione verrà chiamata *Interfaccia client_1*.



All'interno del wizard di configurazione dell'*Interfaccia client_1*, nella finestra in basso, sotto la cartella *Proprietà* \rightarrow *Configurazione* \rightarrow *Parametri di collegamento*, nella sezione relativa al *Server* (riquadro blu in figura) specificare l'indirizzo IP del Server e la porta \rightarrow in automatico verrà generato l'url dell'indirizzo del server (opc.tcp://192.168.0.1:4840).

Interfaccia client_1 [OPC UA	client interface]	💁 Proprietà	🗓 Informazioni 🛛 🗓 Diagnostica	
Generale Configurazion	ne l			
Parametri di collegamento Security	Parametri di collegamento			
Lingue 🧭	Parametri di collegamento			
		Client	Server	
	Nome sessione:	Collegamento_1 OPC UA		
	Dispositivo:	CLIENT [CPU 1516F-3 PN/DP]	Dispositivo non specificato	
			?	
	Indirizzo:		192.168.0.1	
	• Port:		4840	
	Percorso (opzionale):			
	Indirizzo server:		opc.tcp://192.168.0.1:4840	
	Timeout della sessione:	30		S
	Tempo di monitoraggio:	5		S

A questo punto sono stati parametrizzati tutti i dati per la comunicazione dell'OPC UA Client verso il Server OPC UA. Per l'effettivo collegamento al Server e per vedere lato Client l'interfaccia del Server e quindi le variabili che esso mette a disposizione, sempre dall'Interfaccia client_1 nella schermata in alto sono presenti due possibilità:

Importa interfaccia: come mostrato nella figura seguente, sotto la sezione Interfaccia server OPC UA, se nel menu a tendina in corrispondenza di Sorgente dei dati server si effettua la scelta Interfaccia importata → cliccando sul tasto Importa interfaccia è possibile importare all'interno del client il file XML contente i dati che il server vuole mettere a disposizione del Client; in questo modo il Client può cominciare a lavorarci sopra OFFLINE, anche se non c'è ancora un collegamento fisico stabilito tra client e server. Come sarà mostrato nel capitolo 4 di questa guida, un modo per generare i file XML dell'interfaccia server, è quello di usare le Companion specification

🖳 Verifica coerenza 📄					🛃 Importa interfaccia 📄				
				4	Sorgente dei dati server Inte	rfaccia importata		Accessi online	
Interfaccia client OPC UA		Accesso ai dati			Interfaccia server OPC	UA			
🔻 📴 Accesso ai dati	-	Nome del nodo	Tipo di nodo		Nome del nodo	Tipo di nodo	Livello di a	ID nodo	Des
🔻 💽 Elenchi di lettura	1	<aggiungere o="" selezionare="" td="" u<=""><td>n</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></aggiungere>	n						
💣 Aggiungi nuovo elenco di lettura									
📑 Variabili da leggere									_
🔻 📴 Elenchi di scrittura									
Aggiungi nuovo elenco di scrittura									
Variabili da scrivere				4					
🔻 🐻 Elenchi di metodi	F								
📑 Aggiungi nuovo elenco di metodi									

 Online: una seconda scelta del menu a tendina in corrispondenza di Sorgente dei dati server è Online, il che consente, qualora ci fosse un collegamento fisico stabilito tra client e server, di accedere direttamente all'interfaccia server del Server (come già visto nel caso del collegamento di S7-1500 OPC UA Server con UA Expert OPC UA Client). Come mostrato in figura cliccando su Accessi online

🔮 Verifica coerenza 📄 🔚	0					Somente dei dati server Onlin	e [opr. trn://192.168.0.1-	4840 - 💀 🛯	Arcessi onlin	
Interfaccia client OPC UA	A	ccesso ai dati				Interfaccia server OPC I			- The cost of an	-
🕶 🔄 Accesso ai dati		Nome del nodo	Tipo di nodo	Livello di a	ID nodo	Nome del nodo	Tipo di nodo	Livello di a	ID nodo	De
💌 🙀 Elenchi di lettura	1	<aggiungere o="" selezio<="" td=""><td>nare un</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></aggiungere>	nare un							
📑 Aggiungi nuovo elenco di lettu.										
Variabili da leggere										
🔻 📴 Elenchi di scrittura										
📑 Aggiungi nuovo elenco di scrit	_									
Variabili da scrivere	4					-				
🔻 讨 Elenchi di metodi	-					•				
🕍 Aggiungi nuovo elenco di met	-					-				

apparirà la seguente schermata dove in:

- Accesso al server OPC UA inserire l'url di collegamento al Server generata nella configurazione dei parametri di collegamento
- Selezione del punto finale del server OPC UA verranno visualizzate tutte le security policies abilitate per questo collegamento (per una comprensione migliore dell'argomento si rimanda al capitolo 3.2 di questa guida)
- Certificato di TIA PORTAL caricare i certificati della comunicazione sicura (capitolo 3.2 di questa guida)
- Autenticazione utente scegliere il tipo di autenticazione e nel caso i dati di nome utente e password per il login (capitolo 3.3 di questa guida)
- > Collega cliccare sul tasto per creare il collegamento
- > Informazioni di stato online è possibile visualizzare la diagnostica sullo stato del collegamento.



Collega al server OPC UA		×			
Accesso al server OPC UA					
Indirizzo del server OPC UA:	opc.tcp://192.168.0.1:4840				
Nome sessione:	urn:RUBEN-PC:Siemens:TIA-Portal@Rub	rtal@Ruben:Interfaccia client_1			
Selezione del punto finale del server OPC UA:		Trova server selezionato			
Nome applicazione / Security policy					
SIMATIC.57-1500.OPC-UA.Application:SE	RVER				
Certificato di TIA Portal	Autenticazione utente				
Percorso del certificato: Nessuna	Autenticazione utente:	Ospite 💌			
Certificato (client):	Nome utente: Password:				
Informazione di stato online: ^{PA} Tentativo di creazione del collegamento al server OPC UA con indirizzo ^{PA} Il collegamento al server OPC UA con l'indirizzo opc.tcp://192.168.0.1 Scansione completata. Numero di applicazioni rilevate per il server OP	Visi opc.tcp://192.168.0.1:4840 4840 è stato creato. C UA: 1	ualizza soltanto messaggi di errore			
		Collega Annulla			

In entrambi i casi sopra citati, qualora il collegamento fosse andato a buon fine, nell'*Interfaccia server OPC UA* saranno visualizzate tutte le variabili che il server metterà a disposizione del client.

+ II	mpo	rta	inte	rfac	cia 崖				
Sorg	ente	e de	i da	ti se	erver Online (opc.tcp:	//192.168.0.1:4	840 🕶 🖿 📴	Accessi online	
1	ntei	rfa	ccia	a se	erver OPC UA				
Nome del nodo					do	Tipo di nodo	Livello di a	ID nodo	Descrizione
1	-	OPC	Ob	ject	ts	Folder		http://opcfoundati	The browse entry point when looking for objects in th.
2			•	Sei	ver	Object		http://opcfoundati	
3		•	٠	De	viceSet	Object		http://opcfoundati	Contains all instances of devices
4		-	٠	SEI	RVER	Object		http://www.siemen	
5			+	٥.	Counters	Object		http://www.siemen	
5			-	•	DataBlocksGlobal	Object		http://www.siemen	
7					💷 Icon	ImagePNG	RD	http://www.siemen	
В				•	🔷 Gestione	Object		http://www.siemen	
9				-	Sender	Object		http://www.siemen	
10				.	💷 Dato da inviare	Int16	RD/WR	http://www.siemen	
11			-	•	Contatore	Object		http://www.siemen	
12				•	DataBlocksInstance	Object		http://www.siemen	
13				-	DeviceManual	String	RD	http://www.siemen	
14				-	DeviceRevision	String	RD	http://www.siemen	
15				-	EngineeringRevision	String	RD	http://www.siemen	
16				-	HardwareRevision	String	RD	http://www.siemen	
17			+	0	Inputs	Object		http://www.siemen	
18				-	Manufacturer	LocalizedText	RD	http://www.siemen	
19		-		٥	Memory	Object		http://www.siemen	
20				-	Model	LocalizedText	RD	http://www.siemen	

N.B. una volta creati i dati di connessione e compilato il progetto, in automatico TIA PORTAL genera una DB dove sono contenuti tutti i dati di connessione come mostrato in figura nell'albero di navigazione del progetto sotto la voce *Blocchi di sistema* \rightarrow *Risorse del programma* \rightarrow *Interfaccia client_1_Configuration*

▼ 7 OCP UA V15.1								
Aggiungi nuovo dispositivo								
🖬 Dispositivi & Reti	- E		10.00	1.1.1		7752 100	2010 - 2010 - 4	
CLIENT [CPU 1516F-3 PN/DP]	1.1	20	-	۵.,	🛛 🛃 🗮 🏆 🛛 Mantieni va	alori attuali 🛛 🔒 🛛 Istanta	nea 🛯 🐴 🖳 Copia istantan	ee come valor
Configurazione dispositivi			nto	fac	cia client 1 Configurati	ion		
😼 Online & Diagnostica			inte	iiac	cia cilent_1_coningulati	ion		
Safety Administration			1	lom	e	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio
Software Unit	1		•	• 5	tatic			
🔻 🔜 Blocchi di programma	2			•	Connection	Struct		
🎬 Inserisci nuovo blocco			-		Connectinfo			ā
📲 Main [OB1]			_	-	Connecting	Division Division Co.	1540	8
Interfaccia client_1_Data [DB2]	-		<u></u>	-	ConnectionHal	Dword	16#0	
OPC UA [DB6]					ServerEndpointUrl	String[254]	'opc.tcp://192.168.0.1:4840'	
508_RTG1 [08123]	6	;	•	1 F	Namespaces	Struct		
💁 Main_Safety_RTG1 [FB0]	5			•	ReadLists	Struct		
🥃 Main_Safety_RTG1_DB [DB11]	s		-		Variabili da leggere	Struct		- A
🔻 📴 Blocchi di sistema				0	vanabili da leggere	Suder		-
🔻 🔯 Risorse del programma	5		•		WriteLists	Struct		
Interfaccia client_1_Configuration [DB1]	1	0 .			 Variabili da scrivere 	Struct		
🚚 OPC_UA_Connect_DB [DB3]								

2.3. Funzionalità Client supportate

Una volta stabilito il collegamento, bisogna decidere la tipologia di funzionalità OPC UA Client che si vuole utilizzare per accedere ai dati del server. Nell'OPC UA Client del PLC SIMATIC S7-1500 sono disponibili due tipologie di acceso ai dati:

- READ/WRITE
- METODI

2.3.1 Accesso ai dati READ/WRITE

Di seguito si mostreranno i passaggi di configurazione e di programmazione per l'accesso ai dati READ/WRITE per OPC UA Client. Di default, per il Client OPC UA di S7-1500 la read/write è un accesso ai dati di tipo REGISTERED READ/WRITE.

Come mostrato nel capitolo 2.2 di questa guida, una volta stabilito il collegamento, nell'*Interfaccia client_1*, non solo è disponibile l'interfaccia del server, ma sono disponibili anche gli elenchi di lettura, scrittura e metodi. Come si può notare dalla figura di seguito, l'*Interfaccia client_1* si compone di tre sezioni:

1. *Interfaccia client OPC UA* dove si possono aggiungere gli elenchi di lettura, scritture e metodi che conteranno il puntamento alle variabili presenti nell'interfaccia del server

In	terfaccia client OPC UA		
- 🛤	Accesso ai dati		
•	🙀 Elenchi di lettura		100
	Aggiungi nuovo elenco di lettu.		14
+ [Flenchi di scrittura		
	Aggiungi nuovo elenco di scrit		
- [Elenchi di metodi		
	💕 Aggiungi nuovo elenco di met		
		1	
		- 1	

2. *Elenchi* dove sono visualizzati gli elenchi aperti dalla finestra *Interfaccia client OPC UA*. In altre parole, nell'*Interfaccia client OPC UA*, cliccando su *Aggiungi nuovo elenco di…* verrà aggiunto l'elenco corrispondete; come esempio mettiamo il caso che sia stato aggiunto un elenco di scrittura

→ cliccando su *Variabili da scrivere*, in questa sezione centrale verrà data la possibilità di trascinare dall'interfaccia del server le variabili da scrivere

	Nome del nodo	Tipo di nodo	Livello di a	ID nodo	Descrizion
1	💷 Dato da inviare	INT	RD/WR	http://www.siemen	
2	👘 h Inserisci qui un nuovo elem				

3. *Interfaccia dei dati del Server* di cui abbiamo già parlato ampiamente in questa guida al capitolo 2.2; come detto in precedenza da questa sezione è possibile trascinare le variabili nei vari elenchi di lettura aperti nella sezione centrale in modo da poterli mettere a disposizione del client

Per capire meglio il procedimento di inserimento delle variabili dell'interfaccia server nei vari elenchi di lettura, si farà l'esempio di utilizzo di un elenco di scrittura. Come mostrato in figura si vuole leggere la variabile *Dati da inviare* presente nell'*Interfaccia del server OPC UA* (riquadro blu); nell'*Interfaccia client OPC UA* cliccare su *Aggiungi nuovo elenco di scrittura* per creare l'elenco in cui inserire la variabile da scrivere (riquadro arancio); cliccare due volte sul nuovo elenco inserito ed al centro del layout (riquadro verde) trascinare la variabile *Dato da inviare*. A questo punto il Client può puntare a questa variabile nella sua programmazione per scrivere questo dato all'interno del Server.

🖳 Verifica coerenza 🛛 🔚						🗄 In	porta i	interf	accia 📕				
						Sorge	nte de	i dati	server Online (opc.tcp	://192.168.0.1:4	840 - 🕪 🚺	Accessi online	
Interfaccia client OPC UA	Variabili da scrivere					Ir	terfa	ccia	server OPC UA				
🔻 📴 Accesso ai dati	Nome del nodo	Tipo di nodo	Livello di a	. ID nodo	Descri one		Nome	del r	nodo	Tipo di nodo	Livello di a	ID nodo	Descrizione
🔻 📴 Elenchi di lettura	👊 Dato da inviare	INT	RD/WR	http://www.siemen		1	-	Obje	ects	Folder		http://opcfoundati	The browse entry point when looking for objects in th.
Aggiungi nuovo elenco di lettu.	🐘 Inserisci qui un nuovo elem.					2		\$ 5	Server	Object		http://opcfoundati	
📑 Variabili da leggere						3		• 0	DeviceSet	Object		http://opcfoundati	Contains all instances of devices
👻 📴 Elenchi di scrittura						4	• •	Q 5	SERVER	Object		http://www.siemen	
Aggiungi nuovo elenco di scrit						5			Counters	Object		http://www.siemen	
🖶 Variabili da scrivere						6		- (DataBlocksGlobal	Object		http://www.siemen	
🔻 词 Elenchi di metodi						7			Icon	ImagePNG	RD	http://www.siemen	
Aggiungi nuovo elenco di met								-	- Gestione	ovject	_	integration and a second second	
									🕈 🔷 Sender	Object		http://www.siemen	
						D			 Dato da inviar 	Int16	RD/WR	http://www.siemen	
						1		- 1	Contatore	Object		http://www.siemen	- 14 - 14 - 14 - 14 - 14 - 14 - 14 - 14
							_	-		01			
						13		-	DeviceManual	String	RD	http://www.siemen	
						14		-	DeviceRevision	String	RD	http://www.siemen	
						15		-	EngineeringRevision	String	RD	http://www.siemen	
						16		-	HardwareRevision	String	RD	http://www.siemen	
						17		+ 4	Inputs	Object		http://www.siemen	
						18		4	Manufacturer	LocalizedText	RD	http://www.siemen	
						19		• •	Memory	Object		http://www.siemen	
< II >	<	Ш			>	20		4	Model	LocalizedText	RD	http://www.siemen	

N.B. dopo aver creato gli elenchi per l'accesso ai dati e compilato il progetto, in automatico TIA PORTAL genera una DB dove vengono appoggiati tutti i dati come mostrato in figura sotto l'albero di navigazione del progetto \rightarrow *Blocchi di programma* \rightarrow *Interfaccia client_1_Data*

▼ 1 OCP UA V15.1										
Aggiungi nuovo dispositivo										
n Dispositivi & Reti		Inte	erfa	acci	a	client_1_Data				
CLIENT [CPU 1516F-3 PN/DP]	1		Nor	ne			Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio	Accessibile
🛐 Configurazione dispositivi	1	-	_		16		The diada	volore di ortito		rice cashone
😟 Online & Diagnostica	1		•	Sta	UC					
Safety Administration	2	-	•	•	Va	riabili da leggere	Struct		and a second	
Ge Software Unit	3	-			•	Variable	"Interfaccia client_1.Varia			
🔻 🔜 Blocchi di programma	4	-001		. 1		Dato da inviare	Int	0	(T)	
Inserisci nuovo blocco	-	-		-		Nede Carbintina	Arrest (O. O.) of Different		- H	H
📲 Main [OB1]	5	-		•	•	NodeStatusList	Array[00] of Dword			
Interfaccia client_1_Data [DB2]	6	-		•	•	TimeStamps	Array[00] of LDT			
OPC UA [DB6]	7	-				TimeStamps[0]	LDT	LDT#1970-01-0		
508_RTG1 [08123]	8	-00		•	Va	riabili da scrivere	Struct		Freed	
🔂 Main_Safety_RTG1 [FB0]	0	-			-	Variable	"Interfaccia client 1 Varia		ä	
Main_Safety_RTG1_DB [DB11]	9			-		valiable	interiaccia ciient_1.varia			
🔻 🛃 Blocchi di sistema	10					Dato da inviare	Int	0		
 Risorse del programma 	11	-			•	NodeStatusList	Array[00] of DWord			
Interfaccia client_1_Configuration [DB1] OPC_UA_Connect_DB [DB3]	12	-		- 11	•	NodeStatusList.	DWord	16#0		

2.3.1.1. Programmazione software READ/WRITE

Dopo aver definito gli elenchi di lettura ed inserito le variabili da leggere/scrivere, per avviare tale funzione, in TIA PORTAL, bisogna scrivere del software per la gestione della comunicazione. A tale scopo si spiegheranno alcuni blocchi funzione che si trovano sotto l'albero delle *Istruzioni* \rightarrow *Comunicazione* \rightarrow *OPC UA* \rightarrow *Client OPC UA*.

192	truzioni		
0	pzioni		
	the line	5 5	
>	Preferiti		
>	Istruzioni di base		_
>	Istruzioni avanzate		
>	Tecnologia		
	Comunicazione		_
No	me	Descrizione	Versio.
	Comunicazione S7		V1.3
•	Dpen user communicati		<u>V6.0</u>
	Client OPC UA		V2.0
	Crea sessione		
	OPC_UA_Connect	Crea collegamento	V1.0
	OPC_UA_Namesp	Leggi indice del namespace	V1.0
	OPC_UA_NodeGe	Riprendi handle per accessi in lettura e in scrittu	V1.0
	OPC_UA_Method	Riprendi handle per richiami di metodo	V1.0
	OPC_UA_Translat	Leggi i parametri nodo	V1.0
	Accesso ai dati (DA)		
	OPC_UA_ReadList	Leggi variabili	V1.0
	OPC_UA_WriteList	Scrivi variabili	V1.0
	OPC_UA_Method	Richiama metodo	V1.0
	Chiudi sessione		
	OPC_UA_NodeRel	Abilita handle per gli accessi in lettura e in scritt.	V1.0
	OPC_UA_Method	Abilita handle per richiami di metodo	V1.0
	OPC_UA_Disconn	Chiudi collegamento	V1.0
	Diagnostica		
	OPC_UA_Connect	Leggi stato del collegamento	V1.0
	Server OPC UA		V1.0
•	Server web		V1.1
•	Ulteriori		
•	Processore di comunicaz		

Per leggere/scrivere le variabili del Server, bisogna creare un software che segue un determinato schema di richiamo dei blocchi funzione, come mostrato nella figura seguente.



Si spiegheranno di seguito i passaggi per effettuare un accesso ai dati di tipo READ; va da sé che per il caso WRITE basterà sostituire il blocco *OPC_UA_ReadList* con il blocco *OPC_UA_WriteList*. Per effettuare un accesso ai dati di tipo READ seguire i seguenti passaggi:

 OPC_UA_Connect: Per creare il collegamento verso il Server, trascinare su di un segmento del Main l'FB OPC_UA_Connect e parametrizzarla come mostrato in figura. Sul fronte del REQ la comunicazione si avvia (riquadro verde); tutti gli altri parametri vengono automaticamente immessi dopo aver configurato il blocco tramite i parametri accessibili cliccando sull'icona come da riquadro arancio in figura.



Nella schermata che appare bisogna solo scegliere quali parametri del collegamento debbano essere richiamati una volta che si lancia la connessione. Come mostrato nel menu a tendina nel

riquadro blu in figura, sotto la *Configurazione* \rightarrow *Interfaccia client* scegliere quale interfaccia client richiamare.

OPC_UA_Connect [SFB400]	🖾 Proprietà 🚺 Informazioni	😧 🖳 Diagnostica	Plug-in	
Generale Configurazione	Interfaccia client			
Configurazione del collegamento	Seleziona un'interfaccia client per il col	legamento OPC UA		.

2. OPC_UA_NamespaceGetIndexList: consente di preparare lo scambio di dati con un Server OPC UA. Per leggere o scrivere una variabile PLC o richiamare un metodo è necessario conoscere l'indice dello spazio dei nomi in cui si trova la variabile PLC. L'indice è una parte dell'indirizzo (NodeID) di questa variabile PLC nell'area degli indirizzi del Server OPC UA. L'istruzione restituisce un elenco degli indici per gli spazi dei nomi del Server OPC UA. Parametrizzare tale FB come mostrato in figura dove sul fronte del REQ parte la richiesta (riquadro verde) e come visto per l'FB di Connect, nella configurazione del blocco (icona nel riquadro arancio), una volta scelta l'interfaccia client da richiamare (riquadro blu), tutte le altre variabili vengono create in automatico.



OPC_UA_Nam	espaceGetInde	xList [SFB4	02] 💽 Proprietà	L Informazioni	追 🛚 Diagnostica	Plug-in	18
Generale	Configurazio	ne					
Interfaccia cli Parametri del	ent 🥑 J	Interfaccia	client				
 Configurazion 	ne del coll	Selezion	a un'interfaccia clie	ent per il collegame	nto OPC UA		
			Interfaccia client:	Client interface_	1		•

3. OPC_UA_NodeGetHandleList: consente di preparare lo scambio dei dati con un Server OPC UA. L'istruzione registra nel server le variabili PLC da leggere o scrivere. In questo modo ottimizza il successivo accesso con le istruzioni OPC_UA_ReadList e OPC_UA_WriteList. L'istruzione restituisce un elenco di riferimenti numerici (handle) per le variabili PLC registrate. Parametrizzare tale FB come mostrato in figura dove sul fronte del REQ parte la richiesta (riquadro arancio in figura); per la configurazione del blocco (riquadro verde)



bisogna scegliere non solo l'interfaccia client da utilizzare per lo scambio dati (riquadro blu in figura),

OPC_UA_Node	GetHandleLi	st [SFB403]	🔍 Proprietà	1 Informazioni	🚯 🗓 Diagnostica	Plug-in	
Generale	Configuraz	ione					
Interfaccia clie Accesso ai dat		Interfaccia	client	at any li antiana an	ate OBCIIA		
 Configurazion 	e del c	Seleziona	Interfaccia client:	Client interface	1		v

ma anche, come mostrato dai riquadri marroni, sotto la voce *Accesso ai dati*, quale *Elenco di lettura/scrittura* richiamare

OPC_UA_NodeGetHandleLi	st [SFB403]	🔍 Proprietà	1 Informazioni	•	🕑 Diagnostica	Plug-in	18
Generale Configurazi Interfaccia client Image: Configurazione del client Accesso ai dati Image: Configurazione del client Parametri del blocco Image: Configurazione del client Configurazione del client Image: Configurazione del client	ione Accesso ai da Selezionare Elenco	ati e un elenco di let di lettura/scrittura:	tura o di scrittura d	lell'iı	nterfaccia client c	orrispondent	e

N.B. tale blocco va richiamato per ogni diverso elenco di lettura/scrittura programmato nell'interfaccia client

4. *OPC_UA_ReadList*: consente di leggere i valori delle variabili PLC presenti negli elenchi di lettura programmati nella configurazione dell'interfaccia client. Come per gli altri blocchi, sul fronte del *REQ* (riquadro blu) parte la richiesta di lettura e sempre accedendo alla parametrizzazione del blocco tramite l'icona come da riquadro arancio,





scegliere l'interfaccia client (riquadro marrone) e l'elenco di lettura (riquadro verde) dove sono presenti le variabili che il Client deve leggere dal Server



N.B. nel caso si necessiti di utilizzare anche l'accesso ai dati in scrittura, bisogna per prima cosa inserire un elenco di scrittura che conterrà le variabili del Server che dovranno essere scritte dal Client, poi bisogna inserire un nuovo blocco funzione *OPC_UA_NodeGetHandleList* per gestire questo nuovo elenco di scrittura ed infine richiamare l'FB *OPC_UA_WriteList* per avviare la scrittura delle variabili da parte del Client.

A seguito di questi passaggi, nella DB *Interfaccia client_1_Data* nella Struct *Variabili da leggere*, saranno visualizzabili le letture delle variabili del Server precedentemente inserite nell'elenco di lettura delle variabili in fase di configurazione della comunicazione con l'interfaccia server descritta in precedenza.

Int	erf	aco	cia	client_1_Data				
	No	me	6		Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio	Accessibile
-	•	St	atic					
-		•	Va	ariabili da leggere	Struct 🔳			
			٠	Variable	"Interfaccia client_1.Varia			
-				Dato da inviare	Int	0		
-				NodeStatusList	Array[00] of DWord			
			•	TimeStamps	Array[00] of LDT			
-				TimeStamps[0]	LDT	LDT#1970-01-0		
-	•	•	Va	ariabili da scrivere	Struct			
			•	Variable	"Interfaccia client_1.Varia			
-				Dato da inviare	Int	0		
			٠	NodeStatusList	Array[00] of DWord			
-				NodeStatusList	DWord	16#0		
	Int	Interf	Interfact Nome	Interfaccia Nome Static	Interfaccia client_1_Data Nome Static Static Static Static Static Static Static Static Static Static Static Static Static Static Static Static Sta	Interfaccia client_1_Data Nome Tipo di dati Image: Static Image: Struct Image: Struct Image: Str	Interfaccia client_1_Data Nome Tipo di dati Valore di avvio Image: Struct Image: Struct <td>Interfaccia client_1_Data Nome Tipo di dati Valore di avvio A ritenzio Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Sta</td>	Interfaccia client_1_Data Nome Tipo di dati Valore di avvio A ritenzio Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Static Image: Sta

Di seguito si mostreranno i passaggi necessari per implementare il tipo di accesso ai dati METODI. Come fatto nel caso READ/WRITE, anche per i METODI, bisogna dichiarare un elenco dei metodi nell'Interfaccia client_1 e trascinare dall'interfaccia del server i vari metodi che si vuole far gestire al client. Per creare l'elenco dei metodi basta seguire i passaggi spiegati nel capitolo 2.3.1 di questa guida.



2.3.2.1. Programmazione software METODI

Come già specificato per il caso READ/WRITE, anche per la scrittura del software per la gestione dei METODI, i blocchi andranno richiamati seguendo un certo schema come mostrato in figura



3. OPC_UA_MethodGetHandleList: consente di preparare l'accesso ai metodi di un Server OPC UA. L'istruzione registra nel server i metodi. L'istruzione restituisce un elenco di riferimenti numerici (handle) per i metodi abilitati. Come mostrato in figura, nelle proprietà di questo blocco in Configurazione → Accesso ai dati → scegliere l'elenco di metodi da gestire

OPC_UA_MethodGetHa	indleList [SFB	430]	🔍 Proprietà	L Informazioni	😢 Diagnostica	Plug-in	1.
Generale Config	urazione						
Interfaccia client Accesso ai dati	Acce	esso ai dati					
Parametri del blocco Configurazione del colleg	Sel	lezionare un elenco di I	metodi dell'int	terfaccia client corri	spondente		
		Elenco di meto	di: 📑 Elenco d	di metodi_1			•

4. OPC_UA_MethodCall: consente di richiamare un metodo abilitato nel server OPC UA. Come mostrato in figura, nelle proprietà del blocco in Configurazione → Accesso ai dati → bisogna scegliere quale elenco di metodi utilizzare ed a quale metodo contenuto nell'elenco, fare riferimento

OPC_UA_MethodCall [SFB432]			🔍 Proprietà	🗓 Informazioni	🛚 Diagnostica	Plug-in	18
Generale Configurazione			-				
Interfaccia client Accesso ai dati	0	Accesso ai dati					
Parametri del blocco	Ø	Selezionare un el	enco di metodi d	dell'interfaccia clien	t corrispondente		
 Configurazione del collegamento 		Elenc	o di metodi: 🚺	Elenco di metodi_1			•
		Selezionare un me	etodo dall'elenc	o di metodi selezion	ato		
			Metodo: 🔹	GetMonitoredItems			•

2.3.3. Chiusura elenchi e comunicazione

Dopo aver visto come gestire a livello software i vari accessi ai dati disponibili sull'OPC UA Client integrato nell'S7-1500, ora si spiegherà come chiudere l'accesso ad un elenco aperto (per non aumentare notevolmente il carico di comunicazione) e come disconnettere la comunicazione client/server.

• OPC_UA_NodeReleaseHandleList: se nel programma utente dovessero essere inseriti diversi elenchi di lettura/scrittura, chiuderne l'utilizzo utilizzando tale blocco. Nelle proprietà del blocco funzione in Configurazione → Accesso ai dati scegliere l'elenco di lettura/scrittura da rilasciare

OPC_UA_NodeReleaseHan	dleList [SFB404]	💁 Proprietà	L Informazioni	追 🛿 Diagnostica	Plug-in] 7.
Generale Configura	zione					
Interfaccia cli Accesso ai dati Parametri d Se	esso ai dati lezionare un elenco di lettu	ıra o di scrittura del	ll'interfaccia client	corrispondente		
	Elenco di lettura/scrittura:	Variabili da leggere	2			-
		Variabili da scriver	e:			

 OPC_UA_MethodReleaseHandleList: consente di chiudere gli elenchi di metodi che non servono più nel programma. Nelle proprietà del blocco funzione in Configurazione → Accesso ai dati scegliere l'elenco di metodi da rilasciare

ne					
o ai dati ionare un elenco di me	todi dell'interfaccia	client corrisponder	ite		
Elenco di metodi:	📑 Elenco di metodi_1				•
Z	zionare un elenco di me Elenco di metodi:	zionare un elenco di metodi dell'interfaccia Elenco di metodi: 🔀 Elenco di metodi_1	zionare un elenco di metodi dell'interfaccia client corrisponden Elenco di metodi: 📑 Elenco di metodi_1	zionare un elenco di metodi dell'interfaccia client corrispondente Elenco di metodi: Elenco di metodi_1	zionare un elenco di metodi dell'interfaccia client corrispondente Elenco di metodi: 📑 Elenco di metodi_1

• **OPC_UA_Disconnect**: consente di interrompere il collegamento con un Server OPC UA. Nelle proprietà del blocco funzione in *Configurazione → Interfaccia client* scegliere quale collegamento interrompere.

ct [SFB401]	💁 Proprietà	Informazioni	追 🗓 Diag
nfigurazione			NC 13
Interfaccia client			
Seleziona un'interfacci Interfaccia c	a client per il collegamen		
	ct [SFB401] infigurazione Interfaccia client Seleziona un'interfaccia client	ct [SFB401] Selezione Interfaccia client Interfaccia client Interfaccia client Interfaccia client.	ct [SFB401] C Proprietà Informazioni Infigurazione Interfaccia client Seleziona un'interfaccia client per il collegamento OPC UA Interfaccia client: Interfaccia client_1

3. Autenticazione e criptaggio dei dati nella comunicazione OPC UA

Uno dei maggiori vantaggi dell'utilizzo del protocollo OPC UA è che nativamente sono implementate funzionalità di security quali autenticazione e criptaggio dei dati. In questo capitolo verrà analizzato non solo la teoria della gestione della security di questo protocollo ma anche la sua realizzazione all'interno di TIA PORTAL sia nel caso di OPC UA server che client.

3.1. Cenni teorici

Sfruttando la security integrata nel protocollo OPC UA, nell'ambito della comunicazione tra dispositivi, questo consente la protezione dall'intercettazione/alterazione di dati confidenziali e da accessi non autorizzati. I requisiti richiesti per una comunicazione sicura sono:

AUTENTICAZIONE	CRIPTAGGIO
Protezione da accessi non autorizzati:	Protezione da alterazione ed intercettazione dati:
Login tramite nome utente e password	Algoritmi di crittografia
Certificati	

3.1.1. Autenticazione tramite certificati

Nell'ambito di una comunicazione client/server, per l'autenticazione dei partner, per il PLC SIMATIC S7-1500 si prevedono due diverse tipologie di infrastrutture di gestione dei certificati.

- Infrastruttura con certificati Self-Signed
- Infrastruttura con certificati CA (Certification Authority)

3.1.1.1. Certificati Self-Signed

Nel caso di una infrastruttura Self-Signed, ogni partecipante alla comunicazione genera il proprio certificato. I dispositivi partecipanti, per poter comunicare, devono avere la copia del certificato del partner. Come 37

mostrato dalla figura seguente, i Client 1 e 2, per accedere al PLC (Server), dovranno avere una copia del certificato del Server (certificato di colore arancione). Viceversa, il PLC (Server), per accettare comunicazioni da parte dei Client 1 e 2, dovrà avere una copia dei certificati dei Client (certificato di colore verde e viola).



3.1.1.2. Certificati CA

Nel caso di una infrastruttura CA, tutti i certificati dei partecipanti alla comunicazione saranno generati da un'autorità centrale (CA). I dispositivi partecipanti, per poter comunicare, dovranno essere dotati del proprio certificato rilasciato dal CA e una copia del certificato che identifica il CA. Come mostrato dalla figura seguente, il CA genera i certificati di tutti i partner della comunicazione (immagine a sinistra); per poter comunicare tra di loro, ogni partner, oltre al proprio certificato generato dal CA, deve essere dotato anche della copia del certificato di colore blu nell'immagine a destra).



3.2. Gestione certificati in TIA PORTAL

Ora verranno descritti in dettaglio i passaggi da effettuare in TIA PORTAL per la gestione dei certificati nell'ambito delle infrastrutture descritte in precedenza, sia nel caso server che nel caso client. Per gestire in TIA PORTAL i certificati si deve proteggere il progetto. Nell'albero di navigazione del progetto, andare sotto la voce *Impostazioni security* \rightarrow *Impostazioni* \rightarrow *Protezione del progetto* \rightarrow *Proteggi questo progetto*

Navigazione del progetto	Progetto5 > Impostazioni Se	ecurity 🕨 Impostazioni
Dispositivi		
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Protezione del progetto Criteri password	Protezione del progetto
Nome Progetto5 Aggiungi nuovo dispositivo Dispositivi & Reti Dispositivi no raggruppati Dispositivi non raggruppati		Il progetto è protetto non appena viene definito un rispettivo amministratore. Connettersi successivamente al progetto. Non è possibile rimuovere la protezione del progetto. Questa impostazione non può essere annullata. Proteggi questo progetto
Impostazioni Imformazioni sul documento Imformaz		

apparirà una schermata dove verrà chiesto di specificare un Nome utente ed una Password, che sarà anche utilizzato per aprire il progetto ad ogni accesso.

Proteggi progetto		×
Definisci dati di registrazio	one per l'amministratore del progetto	
Nome utente: Password: Conferma password:	X II nome utente deve contenere almeno 1 caratteri. Immettere un nome utente più lungo.	
Commento:		
	OK Annull	a

Un altro prerequisito fondamentale per il corretto funzionamento della comunicazione sicura è quello di sincronizzare la data/ora del PLC.

3.2.1 Configurazione TIA PORTAL certificati Self-Signed – lato Server

Per la gestione dei certificati Self-Signed all'interno di TIA PORTAL basta seguire i seguenti passaggi: all'interno delle proprietà della CPU sotto la sezione *Protezione & Security* \rightarrow *Gestione certificato* \rightarrow *Impostazioni Security globali* \rightarrow abilitare la proprietà *Utilizza impostazioni di sicurezza globali per la Gestione del certificato*. In questa sezione verranno visualizzati tutti i certificati relativi alla CPU.





Sotto la sezione OPC UA \rightarrow Server \rightarrow Security \rightarrow Secure Channel,



cliccare su *Certificato del server* per generare il certificato auto firmato. Come mostrato in figura, cliccare su l'icona come da riquadro arancio e selezionare la voce *Inserisci* (riquadro blu).

Certif	ïcato del ser						
icies							
A	wvertenza:		ID	Titolare del certificato	Emittente	Valida fino)
ecurit	y Policies s						
Secur	Nome						
	None						
	Basic128Rs						
	Basic128Rs						
	Basic256 - I	1					5
	Basic256 - I	1	1				
						inserisci	⊻×,

A seguito del passaggio precedente, TIA PORTAL mostrerà una schermata dove ci sono i dettagli del certificato. Come si può notare dalla figura seguente il certificato deve essere di tipo *Autofirmato* e si compone di diverse proprietà:

- Titolare del certificato: dispositivo per il quale vale il certificato
- *Firma*: selezionare qui l'algoritmo di firma che deve essere utilizzato dall'autorità di certificazione per firmare il certificato

N.B. se si utilizzano le impostazioni "Basic256SHA256-Firma" e "Basic256SHAs56-Firma e crittografia" il server OPC UA e il client OPC UA devono utilizzare certificati firmati "SHA256" con le impostazioni "Basic256SHA256-Firma" e "Basic256SHA256-Firma e crittografia" l'autorità di

certificazione Step7 firma i certificati automaticamente con SHA 256 (vedi capitolo 3.4 di questa guida)

- Valido da – fino a: durata validità del certificato

N.B. la data/ora impostata nel PLC deve essere compresa nel periodo di validità

 Destinazione d'uso: selezionare qui la destinazione d'uso del certificato, nel nostro caso specifico è Server OPC UA.

Cliccando su OK si genera il certificato auto firmato per OPC UA Server relativo al PLC S7-1500.

a nuovo centricato				
CA				
Scegliere in che modo va firma	ato il nuovo cert	ificato:		
Autofirmato				
Firmato dall'autorità di certi	ificazione			
Nome del CA:				~
Parametro del certificato				
mmettere i parametri del nuo	vo certificato:			
Titolare del certificato:	SERVERIOPCUA	-1-3		
Firma:	sha256RSA			•
Valido da:	07/agosto 2	019 13 :	31:53	•
Valido fino a:	07/agosto 2	037 00 :	00:00	•
Destinazione d'uso:	Server OPC UA	λ.		•
Titolare alternativo del	Тіро		Valore	
certificato (SAN):	URI	-	urn:SIMATIC.S7-1.	
	Aggiungi i	nuova	192.168.0.1	
	<			>

Una volta generato il certificato, lo stesso verrà visualizzato in una specifica cartella di TIA PORTAL dove sono contenuti tutti i certificati dei dispositivi che compongono il progetto. Tale cartella si trova sotto Impostazioni Security \rightarrow Funzioni Security \rightarrow Manager certificati \rightarrow Certificati apparecchio

Dispositivi						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Autorità di certificazione (CA)	Certificati apparecchio
		2						-
		Ce	rtificati apparecchio					
🕨 🔚 Dispositivi non raggruppati	^	ID	Proprietario del certifi.	Emittente	Valido fino a	Utilizzato come	Chiave privata	
🔻 📷 Impostazioni Security		8	SERVER/OPCUA-1-8	SERVER/OPCUA-1-8	07/08/2037	Certificato	Si	
🙀 Impostazioni		9	SERVER/OPCUA-1-3	SERVER/OPCUA-1-3	07/08/2037	Certificato client /ser	v. Si	
🗰 Utenti e ruoli		10	CLIENT/OPCUA-1-10	CLIENT/OPCUA-1-10	07/08/2037	Certificato client /ser	v. Si	
🔻 🔜 Funzioni Security								
😭 Manager certificati		1						
Firewall								

Adesso bisogna dichiarare quali sono i client affidabili per la comunicazione OPC UA Server, importando all'interno della configurazione hardware del server i certificati auto firmati di tutti i client con cui si deve comunicare. Se i client non sono dispositivi integrati in TIA PORTAL, per importarne il certificato, sempre dalla schermata precedente, cliccare con il tasto destro del mouse su di una riga vuota e scegliere *IMPORTA*. Se invece il dispositivo è integrato non c'è bisogno di importare i certificati a mano, perché grazie a TIA PORTAL tutti i certificati dei dispositivi presenti nel progetto sono già disponibili nella sezione *OPC UA* \rightarrow Server \rightarrow Security \rightarrow Secure Channel \rightarrow Client affidabili come mostrato in figura.



ione "Accetta automatican	nente i certificati de
ino	
100	
ino	
Emittente	Valida fino
O=Siemens, C=DE, CN=Si	10/12/2037
O=Siemens, C=DE, CN=Si	10/12/2037
O=Equifax, C=US	22/08/2018
O=Thawte Consulting cc,	01/01/2021
O=Siemens, C=DE, CN=Si	10/12/2037
O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037
O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037
	mittente =Siemens, C=DE, CN=Si =Siemens, C=DE, CN=Si =Equifax, C=US =Thawte Consulting cc, =Siemens, C=DE, CN=Si =Siemens, C=DE CN=S.

N.B. Tenendo abilitata la proprietà *Accetta automaticamente i certificati client durante il tempo di esecuzione* il server accetta tutti i certificati del client. Per evitare rischi per la sicurezza, disabilitare tale opzione al termine della messa in servizio.

NT/OPCUA-1-10 Igiungi nuovo>	O=Siemens, C=DE, CN=C	07/08/2037	
lgiungi nuovo>			

3.2.2 Configurazione TIA PORTAL certificati Self-Signed – lato Client

Come mostrato per il caso di OPC UA Server, anche nel caso di OPC UA Client bisogna andare all'interno delle proprietà della CPU sotto la sezione *Protezione & Security* \rightarrow *Gestione certificato* \rightarrow *Impostazioni Security globali* \rightarrow abilitare la proprietà *Utilizza impostazioni di sicurezza globali per la Gestione del certificato*.



Per generare il certificato auto firmato per il Client, andare nell'albero di navigazione del progetto sotto la cartella *Comunicazione OPC UA* \rightarrow *Interfacce client* \rightarrow *"Nome interfaccia client inserita"*

Lig Backup online
🕨 🔄 Traces
Comunicazione OPC UA
Interfacce server
Interfacce client
🐕 Aggiungi nuova interfaccia client
 Interfaccia client_1
 Dati proxv dei dispositivi

nella sezione di Configurazione → Security

Generale	Configura	zione	
Parametri di c Security Lingue	ollegamento	000	Sec. Pa
			6

nella parte di Certificati, come fatto per il Server, generare il certificato cliccando su Inserisci.

Certificato client:	CLIENT/OPCUA-1-10				
	ID	Titolare del certificato	Emittente	Valida fino	
utenticazione utente	8	SERVER/OPCUA-1-8	O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037	
	9	SERVER/OPCUA-1-3	O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037	
Autenticazione utente: Nome utente:	10	CLIENT/OPCUA-1-10	O=Siemens, C=DE, CN=C.	07/08/2037	
Password:					

Come mostrato in figura, il certificato deve essere *Autofirmato* ed a differenza del Server, in questo caso la *Destinazione d'uso* è *Client OPC UA*.

ur				
Scegliere in che modo va firma	ato il nuovo certifica	ato:		
Autofirmato				
Firmato dall'autorità di cert	ificazione			
Nome del CA:	2: Siemens TIA P	roject(QglaW1orpk-2Jri-r	-
Parametro del certificato				
Immettere i parametri del nuo	vo certificato:			
Titolare del certificato:	CLIENT/OPCUA-1-1	0		
Firma:	sha256RSA			•
Valido da:	07/agosto 2019	9 14 :	41 : 58	-
Valido fino a:	07/agosto 203	7 00 :	00:00	-
Destinazione d'uso:	Client OPC UA			-
Titolare alternativo del	Тіро		Valore	T
certificato (SAN):	URI	-	um:SIMATIC.S7-1	
	IP		192.168.0.2	
	IP	-	192.168.1.1	
	Aggiungi nuc	БV		
				_

Come già accennato nel capitolo precedente, disabilitare la proprietà *Accetta automaticamente certificati server in runtime* alla fine della messa in servizio per ragioni di sicurezza. L'ultimo passaggio da effettuare è quello di dichiarare i partner affidabili per questo Client; cliccare sul tasto come da riquadro arancio in figura,

Certificati		
Certificato client:	CLIENT/OPCUA-1-10	
	Accetta automaticamente certificati server in runtime	
	શ Certificati di partner affid Ibi 🥕	

in automatico TIA PORTAL rimanda al menu *Protezione & Security* \rightarrow *Gestione certificato* dove sotto la sezione *Certificati dei dispositivi partner* è possibile importare i vari certificati dei partner attendibili.



3.2.3 Configurazione TIA PORTAL certificati CA – lato Server

Per la gestione dei certificati CA all'interno di TIA PORTAL basta seguire i seguenti passaggi:

all'interno delle proprietà della CPU sotto la sezione *Protezione & Security* \rightarrow *Gestione certificato* \rightarrow *Impostazioni Security globali* \rightarrow abilitare la proprietà *Utilizza impostazioni di sicurezza globali per la Gestione del certificato*. In questa sezione verranno visualizzati tutti i certificati relativi alla CPU.



Sotto la sezione OPC UA \rightarrow Server \rightarrow Security \rightarrow Secure Channel,



cliccare su *Certificato del server* per generare il certificato CA. Come mostrato in figura, cliccare su l'icona come da riquadro arancio e selezionare la voce *Inserisci* (riquadro blu).

Certificato	del ser			
icies		1		
Avver	ienza:	Titolare del certificato	Emittente	Valida fino
Security Pol	icies s			
Secur. Nom	e			
Non	e			
Basi	c128Rs			
Basi	c128Rs			
Basi	c256 - 1			5
Basi	c256 -		ſ	
				🔄 Inserisci 🔄 🗹 🗙

A seguito del passaggio precedente, TIA PORTAL mostrerà una schermata dove ci sono i dettagli del certificato. Come si può notare dalla figura seguente il certificato deve essere di tipo *Firmato dall'autorità di certificazione* e si compone di diverse proprietà:

- *Nome del CA*: selezionare qui l'autorità di certificazione, come si può notare il progetto TIA PORTAL può essere considerato un'autorità di certificazione
- Titolare del certificato: dispositivo per il quale vale il certificato

- *Firma*: selezionare qui l'algoritmo di firma che deve essere utilizzato dall'autorità di certificazione per firmare il certificato

N.B. se si utilizzano le impostazioni "Basic256SHA256-Firma" e "Basic256SHAs56-Firma e crittografia" il server OPC UA e il client OPC UA devono utilizzare certificati firmati "SHA256" con le impostazioni "Basic256SHA256-Firma" e "Basic256SHA256-Firma e crittografia" l'autorità di certificazione Step7 firma i certificati automaticamente con SHA 256 (vedi capitolo 3.4 di questa guida).

- Valido da fino a: durata validità del certificato
- Destinazione d'uso: selezionare qui la destinazione d'uso del certificato, nel nostro caso specifico è Server OPC UA.

Cliccando su OK si genera il certificato CA per OPC UA Server relativo al PLC S7-1500.

a nuovo certificato				_
CA				
Scegliere in che modo va firma	ato il nuovo certi	ficato:		
🔿 Autofirmato				
Firmato dall'autorità di cert	ificazione			
Nome del CA:	2: Siemens TIA	A Project	(QglaW1orpk-2Jri-n	•
Parametro del certificato				
Immettere i parametri del nuo	vo certificato:			
Titolare del certificato:	SERVER/OPCUA	-1-11		
Firma:	sha256RSA			-
Valido da:	07/agosto 20	019 15 :	07:21	-
Valido fino a:	07/agosto 20	037 00 :	00:00	-
Destinazione d'uso:	Server OPC UA	(-
Titolare alternativo del	Тіро		Valore	
certificato (SAN):	URI	-	urn:SIMATIC.S7-1	1
	Angiungi r	NOVA	192.168.0.1	
	Aggiunger	luova		
	<			2

Una volta generato il certificato, lo stesso verrà visualizzato in una specifica cartella di TIA PORTAL dove sono contenuti tutti i certificati dei dispositivi che compongono il progetto. Tale cartella si trova sotto *Impostazioni Security* \rightarrow *Funzioni Security* \rightarrow *Manager certificati* \rightarrow *Certificati apparecchio* Adesso bisogna dichiarare quali sono i client affidabili per la comunicazione OPC UA Server importando all'interno della configurazione hardware del Server i certificati CA di tutti i client con cui si deve comunicare. In realtà, TIA PORTAL, in *Protezione & Security* \rightarrow *Gestione certificati*, inserisce in automatico sotto la voce *Certificati dei dispositivi partner*, la copia del certificato dell'autorità di certificazione che lo ha generato. Resta da inserire nella sezione *OPC UA* \rightarrow *Server* \rightarrow *Security* \rightarrow *Secure Channel* \rightarrow *Client affidabili* la copia del CA, come mostrato dal riguadro arancio in figura.



Le imp	ostazioni di sicurezza glo	bali per la Gestion	e certificato sono s	elezionate.	
Per co	nsentire ad alcuni client p	articolari di stabilir	e un collegamento	con il server, se ne devono	aggiungere i certif
attivar	e la funzione di collegame	ento per tutti i clie	nt selezionare l'op:	zione "Accetta automatican	nente i certificati de
ID	Titolare del certificato	Emittente	Valida	fino	
2					
	ID	Titolare	del certificato	Emittente	Valida fino
		siemen	TA Ploject(ISOK.	O=Siemens, C=DE, CN=SI	10/12/2037
	2	Siemen	s TIA Project(Qgla	O=Siemens, C=DE, CN=Si	10/12/2037
	2			O Equifary C UE	22/08/2018
	4	Thawte	Premium Server C.	O=Thawte Consulting cc,	01/01/2021
	6	Siemen	s TIA VPN Group(O=Siemens, C=DE, CN=Si	10/12/2037
	8	SERVER	OPCUA-1-8	O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037
	9	SERVER	OPCUA-1-3	O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037
	10	CLIENT/	OPCUA-1-10	O=Siemens, C=DE, CN=C.	07/08/2037

N.B. Tenendo abilitata la proprietà *Accetta automaticamente i certificati client durante il tempo di esecuzione* il server accetta tutti i certificati del client. Per evitare rischi per la sicurezza, disabilitare tale opzione al termine della messa in servizio.

CLIENT/OPCUA-1-10 O=Siemens, C=DE, CN=C. 07/08/2037		ID	Titolare del certificato	Emittente	Valida fino
<aggiungi nuovo=""></aggiungi>	Į	10	CLIENT/OPCUA-1-10	O=Siemens, C=DE, CN=C.	07/08/2037
			<aggiungi nuovo=""></aggiungi>		

3.2.4 Configurazione TIA PORTAL certificati CA – lato Client

Come mostrato nella sezione precedente, anche nel caso di OPC UA Client bisogna andare all'interno delle proprietà della CPU sotto la sezione *Protezione & Security* \rightarrow *Gestione certificato* \rightarrow *Impostazioni Security globali* \rightarrow abilitare la proprietà *Utilizza impostazioni di sicurezza globali per la Gestione del certificato*.



Per generare il certificato CA per il Client, andare nell'albero di navigazione del progetto sotto la cartella Comunicazione OPC UA \rightarrow Interfacce client \rightarrow "Nome interfaccia client inserita"

,	u Backup online
•	🔄 Traces
•	🐼 Comunicazione OPC UA
	Interfacce server
	 Interfacce client
	📫 Aggiungi nuova interfaccia client
	Interfaccia client_1
•	🕮 Dati proxy dei dispositivi

nella sezione di Configurazione \rightarrow Security

Generale	Configura	zione	4
Parametri di c Security Lingue	ollegamento	000	Sec. Pa
			6

nella parte di Certificati, come fatto per il Server, generare il certificato cliccando su Inserisci.

Certificato client:	CLIENT/OPCUA-1-10	7			
-	ID	Titolare del certificato	Emittente	Valida fino	
utenticazione utente	8	SERVER/OPCUA-1-8	O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037	
	9	SERVER/OPCUA-1-3	O=Siemens, C=DE, CN=S.	07/08/2037	
Autenticazione utente: Nome utente:	10	CLIENT/OPCUA-1-10	O=Siemens, C=DE, CN=C.	07/08/2037	
Password:					

Come mostrato in figura, il certificato deve essere *Firmato dall'autorità di certificazione* ed a differenza del Server, in questo caso la *Destinazione d'uso* è *Client OPC UA*.

Autofirmato			
Firmato dall'autorità di certific	azione		
Nome del CA: 2	: Siemens TIA Proje	ect(QglaW1orpk-2Jri	-n 🔻
Parametro del certificato			
mmettere i parametri del nuovo	certificato:		
Titolare del certificato:	LIENT/OPCUA-1-11		
Firma: s	ha256RSA		-
Valido da: 0	7/agosto 2019 1	5 : 23 : 44	-
Valido fino a: 0	7/agosto 2037 0	00 : 00 : 00	-
Destinazione d'uso:	lient OPC UA		-
Titolare alternativo del	Тіро	Valore	
certificato (SAN):	URI	um:SIMATIC.S7	-1.
	IP	192.168.0.2	
	IP Aggiungi nuova	192.168.1.1	

Come già accennato nel capitolo precedente, disabilitare la proprietà *Accetta automaticamente certificati server in runtime* alla fine della messa in servizio per ragioni di sicurezza. L'ultimo passaggio da effettuare è quello di dichiarare i partner affidabili per questo Client; cliccare sul tasto come da riquadro arancio in figura,

Certificati		
Certificato client:	CLIENT/OPCUA-1-10	
	Accetta automaticamente certificati server in runtime	
	👷 🛛 Certificati di partner affidabi 🥕	

in automatico TIA PORTAL rimanda al menu *Protezione & Security* → *Gestione certificato* dove sotto la sezione *Certificati dei dispositivi partner* è possibile importare i vari certificati dei partner attendibili.



3.3. Autenticazione tramite nome utente e password

Per aumentare il livello di sicurezza è consigliabile consentire l'accesso al Server OPC UA solo agli utenti autenticati. Nel Server OPC UA dell'S7-1500 è possibile impostare le credenziali di nome utente e password che dovranno utilizzare i Client OPC UA nella fase di accesso con autenticazione al server.

3.3.1. Configurazione TIA PORTAL autenticazione – lato Server

Per impostare le credenziali di login tramite nome utente e password, nelle proprietà della CPU sotto la voce $OPC UA \rightarrow Server \rightarrow Security \rightarrow Autenticazione utente sono disponibili due scelte:$

 Autenticazione ospite: come mostrato in figura se si abilita tale proprietà l'accesso al server avverrà senza autenticarsi con nome utente e password

>	 Autenticazione utente 	
	Autenticazione ospite	
	Avvertenza:	L'autenticazione come ospite consente di accedere al server senza autenticarsi con il nome utente/la password.
		Attiva autenticazione ospite

 Autenticazione con nome utente e password: se si abilita tale proprietà sotto Gestione utenti è possibile specificare il nome utente e la password che il Client OPC UA dovrà utilizzare in accesso al Server

Autentic	azione con nome ute	ente e password		
	Avvertenza:	Il nome utente e la pass	word del clier	nt OPC possono essere richiesti per l'autenticazione.
		Attiva autenticazione	e con nome u	tente e password
Gestio	ne utenti			
	Nome	Password		
Î	user1	*****	-	
	<aggiungi nuovo="" td="" uten<=""><td>te></td><td></td><th></th></aggiungi>	te>		

3.3.2. Configurazione TIA PORTAL – lato Client

Per dichiarare le credenziali quando il PLC S7-1500 funge da Client OPC UA bisogna andare nell'albero di navigazione del progetto sotto la cartella *Comunicazione OPC UA* \rightarrow *Interfacce client* \rightarrow *"Nome interfaccia client inserita"*



nella sezione di Configurazione → Security



nella parte di *Autenticazione utente* tramite il menu a tendina in corrispondenza di *Autenticazione utente* è possibile scegliere il tipo di autenticazione; nel caso si scegliesse l'autenticazione tramite nome utente e password negli altri campi è possibile specificare le credenziali che sono state inserite nella configurazione dell'autenticazione lato server.

Autenticazione utente	
Autenticazione utente:	Nome utente e password
Nome utente:	user 1
Password:	*

3.4. Algoritmi di crittografia

Le security policies definiscono gli algoritmi di cifratura e il livello di crittografia utilizzati nella comunicazione sicura OPC UA ed assicurano la protezione dei dati dall'alterazione e dallo spionaggio.

Nelle impostazioni di OPC UA del PLC S7-1500 è possibile, abilitando le Security Policies, definire dei punti finali con sicurezza, i bit della crittografia, il tipo di algoritmo e il tipo di protezione dei dati.

3.4.1. Configurazione TIA PORTAL – crittografia lato Server

Per abilitare le Security Policies nel Server, andare nelle proprietà della CPU nella sezione OPC UA \rightarrow Server \rightarrow Security \rightarrow Secure Channel, nella parte di Security Policies \rightarrow Direttive Security Policies sul server e come mostrato in figura, scegliere una delle possibilità. Nel nostro esempio si è scelto Basic256Sha256 – Firma e crittografia il cui significato è il seguente: Punto finale sicuro, supporta una serie di algoritmi di hashing a 256 bit e la crittografia a 256 bit, questo punto finale garantisce l'integrità e l'attendibilità dei dati attraverso firma e crittografia

N.B. è consigliabile ove fosse possibile scegliere sempre il massimo grado di sicurezza come mostrato in figura

ity Policies			
Å	Avvertenza:	Se è attivata la Security Policy 'None', qualsiasi client OPC UA può impostazioni di sicurezza successive.	collegarsi tramite quest'impostazione a prescindere da tutte l
ttive Securi	ty Policies s	ul server:	
Attiva Secur	Nome		
Attiva Secur	Nome None		
Attiva Secur	Nome None Basic128Rs	a15 - Firma	
Attiva Secur.	Nome None Basic128Rs Basic128Rs	:a15 - Firma :a15 - Firma e crittografia	
Attiva Secur	Nome None Basic128Rs Basic128Rs Basic256 -	:a15 - Firma :a15 - Firma e crittografía Firma	
Attiva Secur	Nome None Basic128Rs Basic128Rs Basic256 - Basic256 -	:a15 - Firma :a15 - Firma e crittografía Firma Firma e crittografía	
Attiva Secur.	Nome None Basic128Rs Basic128Rs Basic256 - Basic256 - Basic2565l	sa15 - Firma sa15 - Firma e crittografia Firma Firma e crittografia sa256 - Firma	

3.4.2. Configurazione TIA PORTAL – crittografia lato Client

Per abilitare le Security Policies nel Client, andare nelle proprietà della CPU andare nell'albero di navigazione del progetto sotto la cartella *Comunicazione OPC UA* \rightarrow *Interfacce client* \rightarrow *"Nome interfaccia client inserita"*

	📲 Backup online
- >	🔄 Traces
•	🔕 Comunicazione OPC UA
	Interfacce server
	Interfacce client
	Aggiungi nuova interfaccia client
	Interfaccia client_1
•	🕱 Dati proxy dei dispositivi

nella sezione di Configurazione → Security

Generale	Configura	zione	-
Parametri di c Security	ollegamento	0	Sec
Lingue		0	Pa
			6

nella parte *Generale* in corrispondenza di *Modo Security* e di *Security Policy*, tramite il menu a tendina scegliere il tipo di crittografia.

Generale		
Modo Security	: Firma & crittografa	•
Security Policy	: Basic256Sha256	•

4. Companion Specification

Finora abbiamo visto come i nodi messi a disposizione dal PLC S7-1500 ad un client OPC UA, dipendano direttamente da come sono strutturati i dati (ed eventualmente i metodi) all'interno del programma PLC. Questo significa che macchine simili, ma fatte da costruttori diversi, magari utilizzando PLC diversi, avranno interfacce diverse verso il client OPC UA.

È possibile, dalla versione V15 del TIA Portal e la V2.5 del PLC S7-1500, utilizzare le Companion Specification che permettono di utilizzare nel server OPC UA dei modelli di nodi che risultano indipendenti dalla struttura del programma PLC. In questo modo i vari costruttori delle macchine possono predisporre delle interfacce identiche a partire da modelli che magari vengono resi disponibili da chi gestisce i client OPC UA.

4.1. Realizzazione del modello

Solitamente la realizzazione del modello da utilizzare poi nel server OPC UA viene fatta da chi gestisce il client che decide quali dati vuole vedere e come li vuole strutturare. Questo viene fatto tramite un file XML, seguendo delle specifiche della OPC UA Foundation.

Un'alternativa è quella di utilizzare un tool che Siemens mette a disposizione di nome <u>SiOME</u> (Siemens OPC UA Modelling Editor), scaricabile dal sito del support, scrivendo sul campo di ricerca l'ID 109755133 che permette di:

- Creare dei modelli OPC UA, agganciare i singoli nodi del modello a variabili e metodi presenti in un progetto TIA Portal S7-1500 ed esportarne il relativo file XML
- Importare un modello OPC UA in formato XML già realizzato, agganciare i singoli nodi del modello a variabili e metodi presenti in un progetto TIA Portal S7-1500 ed esportarne il relativo file XML.

Una volta lanciato il SiOME, per creare un nuovo modello fare click col pulsante destro del mouse nella finestra *Namespace* in basso a destra e selezioniamo la voce *Add Model*. Nella finestra che si apre inserire il nome che si vuole dare al modello e cliccare sul tasto *OK*.

Siemens OPC UA Modeling Editor	and the second se	Statement of the local division of the local		
= SIEMENS			OPC UA Mode	ing Editor
Information model 3 Mapping in Show at	TIA Portal	O O Details	Attributes Nodeld ns=0;n85 NodeClass Object EncoveName Object DisplayName Objects DisplayName Objects UseworkNews Objects UseworkNews 0 UseworkNews 0 EventNottiler 0	Add Model New Model Namespace URI* TestCompanionModel Cancel Ok
References		N	amespaces	
Type Defined References		^ ·	OPC UA Modeling Editor Project D Models	
ReferenceType NodeClass Name TypeDefini	ition ModellingRule	DataType	Add Model n.org/UA/	
Hierarchical References		~		

Ora vi è la possibilità di creare i vari oggetti, variabili e metodi presenti nel modello. Per farlo, fare click con il pulsante destro del mouse sulla cartella *Objects* nella finestra *Information model* e selezionare la voce *Add Instance*. Si aprirà una finestra che permetterà di scegliere che tipo di oggetto si vuole inserire. Nell'esempio si sta creando una variabile di nome *Variabile Test* di tipo Bool. Seguendo la stessa metodologia, creare altre variabili, metodi o oggetti.

ME Siemens OPC UA Modeli	ng Editor					
		Add Instance				
JILIVIL			Name	VariabileTest		
Information mode	Mapping	→ ⁺ Show al	NodeClass	Variable		•
▼ OPC Root			Namespace	TestCompanionMode	el	•
OPC Objects	-		ReferenceType	Organizes		•
Server	Move Node		TypeDefinition	BaseVariableType		•
OPC Types	Add Instance		DataType	Boolean		•
OP¢ Views						
					Cancel	Ok

4.2. Collegamento degli oggetti del modello al PLC

Una volta definito il modello, è possibile legare le singole variabili e metodi creati, alle variabili e metodi presenti in un programma PLC S7-1500 in TIA Portal V15.

Siemens OPC UA Modeling Editor	And the second second	The served as the first served as the served
= SIEMENS		
Information model 🕘 💽 🗩 Mapping 🔄 Show all	TIA Portal	Details
T OPC Root		
Objects		Attach to already opened TIA Portal project
Server		
- VariabileTest		
► OP¢ Types		
OP¢ Views		D:\Temporanei\03_05\Progetto1\Progetto1.ap15
		Cancel Attach to selected project Open another project

Per farlo cliccare sul pulsante evidenziato nella figura sopra nella finestra *TIA Portal* e scegliere se collegarsi ad un progetto già aperto oppure ad uno ancora da aprire. Sul progetto TIA Portal puntato, sarà necessario fornire una conferma per far collegare il SiOME ai dati del programma PLC.



Una volta puntato il progetto, si vedrà l'elenco delle DB e variabili presenti nel progetto PLC e si potranno selezionare gli elementi ai cui si vorrà collegare il modello.



Cliccare quindi sul pulsante *Mapping* per poter legare per drag&drop le variabili PLC a quelle del modello.



Esportare quindi il file XML relativo al modello creato per poterlo poi importare nel progetto PLC.



Per importare il tutto nel progetto del PLC, aprire la cartella *Comunicazione OPC UA* \rightarrow *Interfaccia server* e cliccare sulla voce *Importa interfaccia server*.



Volendo è possibile rendere disponibili al client OPC UA esclusivamente i nodi generati con i modelli Companion Specification, disabilitando la voce *Attiva interfaccia dei server SIMATIC Standard* nelle proprietà hardware del PLC. In questo modo non vengono generati nodi OPC UA relativi a DB o variabili progettate nel PLC.

PLC_3 (CPU 1511C-1 PN)			Seprendia Proprietà	🗓 Informazioni 🔋 🗓 Diagnostica	18-	
Generale	Variabile IO	Costanti di sistema	Testi			
Merker di sistema e di clock SIMATIC Memory Card Diagnostica di sistema		Interfaccia del server Standard			^	
 Server web 				iouro :		
Configurazione DNS		Impostazioni				
Display						
Lingue dispor	nibili per la	Generale				
Ora		P-+- (1010				
Protezione &	Security •		Porta: 4040			
OPC UA						
Alimentazion	e di sistema 📃 🕨	Timeout per sessione	e max: 30 s			
Controllo di co Risorse di col	onfigurazione	Sessioni OPC U/	a max: 10			
Panoramica indirizzi		Numero max, di nodi reg	10000			

5. Limiti comunicazione OPC UA per PLC SIMATIC S7-1500

In questo capitolo si analizzeranno tutti i limiti relativi all'utilizzo del protocollo OPC UA all'interno del PLC SIMATIC S7-1500. Seguiranno varie tabelle descrittive delle limitazioni imposte dall'hardware.

5.1. Limiti interfacce server

DATI TECNICI	CPU 1510SP (F) CPU 1511 (C/F/T/TF) CPU 1512C CPU 1512SP (F) CPU 1513 (F)	CPU 1505 (S/SP/SP F/ SP T/SP TF) CPU 1515 (F/T/TF) CPU 1515 SP PC (F/T/TF) CPU 1516 (F/T/TF)	CPU 1507S (F) CPU 1517 (F/T/TF) CPU 1518 (F)
Numero di interfacce SERVER OPC UA	10	10	10
Numero massimo di nodi nelle interfacce SERVER definite dall'utente	1000	5000	30000
Dimensione massima delle interfacce SERVER OPC UA caricabili	1024 KB	5120 KB	15360 KB

5.2. Limiti per l'utilizzo delle SUBSCRIPTION

DATI TECNICI	CPU 1510SP (F) CPU 1511 (C/F/T/TF) CPU 1512C CPU 1512SP (F) CPU 1513 (F)	CPU 1505 (S/SP/SP F/ SP T/SP TF) CPU 1515 (F/T/TF) CPU 1515 SP PC (F/T/TF) CPU 1516 (F/T/TF)	CPU 1507S (F) CPU 1517 (F/T/TF) CPU 1518 (F)
Numero massimo di subscriptions con più di 1000 elementi monitorati in una subscription per tutte le sessioni	10	10	10
Numero massimo di subscriptions con fino a 1000 elementi monitorati per tutte le sessioni	50	50	50
Numero massimo di subscriptions per sessione	20	20	20
Sampling interval permessi	100ms, 250ms, 500ms, 1000ms, 2500ms, 5000ms	100ms, 250ms, 500ms, 1000ms, 2500ms, 5000ms	50ms, 100ms, 250ms, 500ms, 1000ms, 2500ms, 5000ms
Publishing interval più piccolo permesso	500ms	200ms	50ms
Massimo session count permesso	32	48	64
Numero massimo di elementi per una singola subscription 10000			

5.3. Limiti utilizzo METODI nel caso di OPC UA Server

DATI TECNICI	CPU 1510SP (F) CPU 1511 (C/F/T/TF) CPU 1512C CPU 1512SP (F) CPU 1513 (F)	CPU 1505 (S/SP/SP F/ SP T/SP TF) CPU 1515 (F/T/TF) CPU 1515 SP PC (F/T/TF) CPU 1516 (F/T/TF)	CPU 1507S (F) CPU 1517 (F/T/TF) CPU 1518 (F)
Numero massimo di metodi server utilizzabili o numero massimo di istanze (istruzioni OPC_UA_ServerMethodPre, OPC_UA_ServerMethodPost)	20	50	100
Numero massimo di argomenti per metodo (numero di ingressi/uscite programmabili sulle istruzioni) Se si progettano più argomenti di quelli supportati i CLIENT non possono richiamare il metodo	20	20	20

5.4. Limiti OPC UA Client per S7-1500

DATI TECNICI	CPU 1510SP (F) CPU 1511 (C/F/T/TF) CPU 1512C CPU 1512SP (F) CPU 1513 (F)	CPU 1505 (S/SP/SP F/ SP T/SP TF) CPU 1515 (F/T/TF) CPU 1515 SP PC (F/T/TF) CPU 1516 (F/T/TF)	CPU 1507S (F) CPU 1517 (F/T/TF) CPU 1518 (F)
General: Numero di connessione: # max di items per liste Read/Write/Method: # max di nodi in una Client Interface: # max di richieste parallele di Read/Write/Method:	4 300 1000 5	10 300 2000 5	40 300 5000 5
MethodCall: # max di Method utilizzabili: # max di input / output arguments:	100 20	100 20	100 20

6. Licenze

Per la gestione delle licenze vale la regola che il PLC S7-1500 può funzionare contemporaneamente come client e come server con l'acquisto di una singola licenza. Come si può notare dalla tabella seguente, la licenza non va acquistata in base al numero di variabili che bisogna scambiare, ma bensì, alla taglia della CPU che si sta utilizzando.

TIPO DI CPU	CPU 1510SP (F) CPU 1511 (C/F/T/TF) CPU 1512C CPU 1512SP (F) CPU 1513 (F)	CPU 1505 (S/SP/SP F/ SP T/SP TF) CPU 1515 (F/T/TF) CPU 1515 SP PC (F/T/TF) CPU 1516 (F/T/TF)	CPU 1507S (F) CPU 1517 (F/T/TF) CPU 1518 (F)
LICENZA	SMALL	MEDIUM	LARGE
Codice ordinazione (download)	6ES7823-0BE00-1BA0	6ES7823-0BE00-1CA0	6ES7823-0BE00-1DA0
Codice ordinazione (package)	6ES7823-0BA00-1BA0	6ES7823-0BA00-1CA0	6ES7823-0BA0-1DA0

7. Link utili

Per informazioni approfondite sulle funzionalità OPC UA server dell'S7-1500, è possibile consultare il capitolo 'OPC UA Server' del manuale 'S7-1500, ET200MP, ET200SP, ET200AI, ET200pro Comunicazione' disponibile al seguente link:

https://support.industry.siemens.com/cs/it/it/view/59192925

Per scaricare un esempio applicativo di comunicazione di un PLC S7-1500 con un Client OPC UA progettato in C# / .NET che sfrutta lo stack messo a disposizione liberamente dall'OPC Foundation, cliccare sul link seguente:

https://support.industry.siemens.com/cs/it/it/view/109737901

Per scaricare il SiOME per la realizzazione e gestione dei modelli OPC UA, portarsi al seguente link: <u>https://support.industry.siemens.com/cs/it/it/view/109755133/en</u>

Per scaricare l'eseguibile per convertire i file XML esportati da TIA Portal con l'elenco dei nodi OPC UA, in file csv, portarsi al link seguente:

https://support.industry.siemens.com/cs/it/en/view/109742903

Per ulteriori informazioni visita il sito: https://new.siemens.com/it/it/prodotti/automazione.html

I dati tecnici presentati in questo documento si basano su un caso di utilizzo reale o su parametri progettuali, pertanto non è possibile fare affidamento a essi per qualsivoglia applicazione specifica e non costituiscono garanzia di prestazioni per qualsiasi progetto. I risultati effettivi dipendono da una serie di condizioni variabili. Di conseguenza, Siemens non emette alcuna rappresentanza, garanzia, assicurazione in relazione all'accuratezza, vigenza o completezza dei contenuti riportati nel presente documento. Su richiesta, verranno forniti dati tecnici specifici oppure specifiche riguardanti applicazioni particolari del cliente. L'azienda lavora continuativamente nell'ingegnerizzazione e nello sviluppo. Per tale ragione, si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento alla tecnologia e alle specifiche del prodotto contenute nel presente documento.