

ALLEGATO TECNICO

**PER L’AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI “MONTAGGIO E CONFIGURAZIONE”
FINALIZZATI ALLA REALIZZAZIONE DI SENSORI IoT UTILIZZATI NEL
CONTESTO DI SPECIFICI PROGETTI EUROPEI PER ATTIVITA’ DI
MONITORAGGIO DOMESTICO.**

1. Oggetto dell’affidamento

Nell’ambito del progetto europeo ACTIVAGE (www.activageproject.eu), l’Università degli Studi di Parma, attraverso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura, partecipa come partner con il ruolo di produrre i kit di sensori IoT utilizzati per le attività di monitoraggio domestico dei soggetti che aderiscono ad attività di ricerca e sperimentazione.

Al fine di realizzare i sensori di tipo IoT utilizzati nella sperimentazione, si rende necessario procedere all’affidamento di servizi di realizzazione, montaggio e configurazione.

Nello specifico, i sensori ambientali che costituiscono il kit del sistema che verrà installato nelle abitazioni dei partecipanti allo studio saranno cinque, basati sulla medesima scheda elettronica montata con 3 differenti configurazioni di componenti (schema A, B e C):

Montaggio secondo lo schema A

- Sensore di presenza a letto
- Sensore di presenza sulla poltrona
- Sensore di chiusura della porta

Montaggio secondo lo schema B

- Sensore ambientale di rilevazione movimento

Montaggio secondo lo schema C

- Sensore di presenza al bagno

2. Schema dei servizi dati in affidamento

2.1 Montaggio e Configurazione

Il Servizio prevede la realizzazione di nr. 70 kit di sensori IoT, ogni kit è composto dai 5 dispositivi illustrati nella sezione 1.

I dispositivi devono essere programmati con 5 firmware diversi, ma a livello hardware sono solamente 3 le diverse tipologie, identificate con A, B, C.

La scheda elettronica (PCB) è unica per tutti e 3 i tipi di dispositivi, e deve essere montata in modo diverso, con diversi componenti, a seconda del tipo.

L'involucro plastico del dispositivo è anch'esso uguale per tutte le 3 tipologie di dispositivi, ma deve essere lavorata in modo specifico per ciascun dispositivo.

2.1.1 Scheda elettronica (PCB)

La scheda da realizzare sarà costituita da 4 strati (layer) su FR4, spessore 1,55 mm con tecnologia avente isolamento minimo 0,15 mm e pista minima 0,15 mm, con via minima finita con 0,2 mm di diametro. La scheda deve avere finitura oro chimico, eventualmente selettivo (solo sui pad).

Per la realizzazione deve essere rispettata la direttiva europea RoHS.

La scheda dovrà avere forma rettangolare con le seguenti dimensioni:

- larghezza: 70 mm - altezza: 75,5 mm

La serigrafia dovrà essere presente su entrambi i lati.

Di seguito sono indicati i componenti da montare sulle schede. I componenti passivi possono essere sostituiti con componenti equivalenti, i componenti attivi (transistori, circuiti integrati, moduli) non possono essere sostituiti.

I componenti per il montaggio della scheda tipo A sono i seguenti:

Q.tà	Valore componente	Descrizione	Numero componente (o equivalente)
8	100nF 16V 0603	Condensatore 100nF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206046
2	1uF 16V 0603	Condensatore 1uF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206052
2	DMT334R2S474M3DTA0	Super Condensatore 470 mF 4.2V	DMT334R2S474M3DTA0

Q.tà	Valore componente	Descrizione	Numero componente (o equivalente)
3	10nF 16V 0603	Condensatore 10nF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206040
1	4.7uF 16V 0805	Condensatore 4.7uF 16V ±20% 0805 (2012 Metric) Thickness 1.55mm SMD	GCM21BR71C475KA73L
1	10pF 16V 0603	Condensatore 10pF 16V ±5% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012006017
1	22uF 10V 1206	Condensatore 22uF 10V ±20% 1206 (3216 Metric) Thickness 1.9mm SMD	C1206C226M8RACTU
2	100uF 6.3V 1206	Condensatore 100uF 6.3V ±20% 1206 (3216 Metric) Thickness 1.9mm SMD	GRM31CR60J107KE39
2	5.0V	ESD Suppressor WE-VE-ULC, VDC=5.0V	82306050029
1	150121M173000	LED RGB WL-SFCW SMD Full-color Chip LED Waterclear, size 1210, Red & Green & Blue	150121M173000
1	12.0V	ESD Suppressor WE-VE-ULC, VDC=12.0V	82306120029
1	PTC FUSE	Self Resettable Fuse 1.85A Hold 3.7A Trip 0.150 R1max	2920L185
1	WE 615004143821	Connettore WR-COM Modular Jack Horizontal Plastic 1x1 TH 4P4C Tab Up	615004143821
1	2.00 mm_THT_Vertical_6 pin	Connettore Pin Header WR-PHD, pitch 2.00 mm, THT, Vertical, dual row, 6 pin	62000621121
1	62201021121	Connettore WR-PHD 1.27 mm Dual Pin Header	62201021121
1	694108301002	Connettore WR-DC_DC Power Jack_Right Angled_THT	694108301002
3	1000 Ohm	SMD EMI Suppression Ferrite Beads WE-CBF, Z= 1000 Ohm	WE 742792662
1	4.7 A, 2.2 uH	Induttore WE-MAPI SMD Shielded Power Inductor, size 4020, 4.7 A, 2.2 uH	74438356022
3	BSS138LT1G	Transistore Power MOSFET, 200 mA, 50 V, N-Channel, 3-Pin SOT-23, Pb-Free, Tape and Reel	BSS138LT1G
2	FDN306P	Transistore P-Channel Specified Power Trench (R) MOSFET, 1.8 V, -55 to 150 degC, 3-Pin SOT, RoHS, Tape and Reel	FDN306P
1	IRLML0030TRPBF	Transistore HEXFET(R) Power MOSFET, 1.3 W, 4.4 ns, -55 to 150 degC, 3-Pin SOT-23, RoHS, Tape and Reel	IRLML0030TRPBF
2	1K 5% 0603	Resistore 1K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	100R 5% 0603	Resistore 100R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
8	1M 1% 0603	Resistore 1M 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
3	10K 5% 0603	Resistore 10K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
5	0R 0603	Resistore Jumper 0603 (1608 Metric)	
3	750R 5% 0603	Resistore 750R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
7	100K 5% 0603	Resistore 100K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
9	33R 5% 0603	Resistore 33R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	3K3 5% 0603	Resistore 3K3 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	270R 5% 0603	Resistore 270R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	825K 1% 0603	Resistore 825K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	182K 1% 0603	Resistore 182K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	470R 5% 0603	Resistore 470R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	18K2 1% 0603	Resistore 18K2 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	309K 1% 0603	Resistore 309K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	4M99 1% 0603	Resistore 4M99 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	2M49 1% 0603	Resistore 2M49 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	431256058726	Pulsante WS-TATU 6x6 mm THT right angled with ground terminal	431256058726
2	431256083726	Pulsante WS-TATU 6x6 mm THT right angled with ground terminal	431256083726
1	MB85RC64A	Circuito Integrato FARM I2C Memory 8k x 8 bit	MB85RC64A
1	CC3220MODASF	Modulo Integrato TI CC3220SF SimpleLink Wi-Fi module with serial flash	CC3220MODASF
1	LPV521MGE/NOPB	Circuito Integrato Nanopower, 1.8V, RRIO, CMOS Input, Operational Amplifier, 5-pin SC-70, Pb-Free	LPV521MGE/NOPB
1	LT8608	Circuito Integrato 42V, 1.5A Synchronous Step-Down Regulator with 2.5µA Quiescent Current	LT8608

I componenti per il montaggio della scheda tipo B sono i seguenti:

Q.tà	Valore componente	Descrizione	Numero componente (o equivalente)
3	1uF 16V 0603	Condensatore 1uF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206052
3	100uF 6.3V 1206	Condensatore 100uF 6.3V ±20% 1206 (3216 Metric) Thickness 1.9mm SMD	GRM31CR60J107KE39
6	100nF 16V 0603	Condensatore 100nF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206046
2	DMT334R2S474M3DTA0	Super Condensatore 470 mF 4.2V	DMT334R2S474M3DTA0
3	10nF 16V 0603	Condensatore 10nF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206040
1	4.7uF 16V 0805	Condensatore 4.7uF 16V ±20% 0805 (2012 Metric) Thickness 1.55mm SMD	GCM21BR71C475KA73L
1	10pF 16V 0603	Condensatore 10pF 16V ±5% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012006017
1	22uF 10V 1206	Condensatore 22uF 10V ±20% 1206 (3216 Metric) Thickness 1.9mm SMD	C1206C226M8RACTU
1	150121M173000	LED RGB WL-SFCW SMD Full-color Chip LED Waterclear, size 1210, Red & Green & Blue	150121M173000
1	12.0V	ESD Suppressor WE-VE-ULC, VDC=12.0V	82306120029
1	PTC FUSE	Self Resettable Fuse 1.85A Hold 3.7A Trip 0.150 R1max	2920L185
1	2.00 mm_THT_Vertical_6 pin	Connettore Pin Header WR-PHD, pitch 2.00 mm, THT, Vertical, dual row, 6 pin	62000621121
1	62201021121	Connettore WR-PHD 1.27 mm Dual Pin Header	62201021121
1	694108301002	Connettore WR-DC_DC Power Jack_Right Angled_THT	694108301002
1	4.7 A, 2.2 uH	Induttore WE-MAPI SMD Shielded Power Inductor, size 4020, 4.7 A, 2.2 uH	74438356022
3	BSS138LT1G	Transistore Power MOSFET, 200 mA, 50 V, N-Channel, 3-Pin SOT-23, Pb-Free, Tape and Reel	BSS138LT1G
2	FDN306P	Transistore P-Channel Specified Power Trench (R) MOSFET, 1.8 V, -55 to 150 degC, 3-Pin SOT, RoHS, Tape and Reel	FDN306P
1	IRLML0030TRPBF	Transistore HEXFET(R) Power MOSFET, 1.3 W, 4.4 ns, -55 to 150 degC, 3-Pin SOT-23, RoHS, Tape and Reel	IRLML0030TRPBF
2	1K 5% 0603	Resistore 1K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	100R 5% 0603	Resistore 100R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
3	10K 5% 0603	Resistore 10K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
3	750R 5% 0603	Resistore 750R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
7	100K 5% 0603	Resistore 100K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
9	33R 5% 0603	Resistore 33R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	1M3 5% 0603	Resistore 1M3 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	3K3 5% 0603	Resistore 3K3 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	270R 5% 0603	Resistore 270R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	825K 1% 0603	Resistore 825K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	182K 1% 0603	Resistore 182K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
6	1M 1% 0603	Resistore 1M 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	470R 5% 0603	Resistore 470R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
3	0R 0603	Resistore Jumper 0603 (1608 Metric)	
1	18K2 1% 0603	Resistore 18K2 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	309K 1% 0603	Resistore 309K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	4M99 1% 0603	Resistore 4M99 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	2M49 1% 0603	Resistore 2M49 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	431256058726	Pulsante WS-TATU 6x6 mm THT right angled with ground terminal	431256058726
2	431256083726	Pulsante WS-TATU 6x6 mm THT right angled with ground terminal	431256083726
1	EKMB1104111	Sensore PIR Sensor for Wall Mount - 1 uA - White	EKMB1104111
1	MB85RC64A	Circuito Integrato FARM I2C Memory 8k x 8 bit	MB85RC64A
1	CC3220MODASF	Modulo Integrato TI CC3220SF SimpleLink Wi-Fi module with serial flash	CC3220MODASF
1	LPV521MGE/NOPB	Circuito Integrato Nanopower, 1.8V, RRIO, CMOS Input, Operational Amplifier, 5-pin SC-70, Pb-Free	LPV521MGE/NOPB
1	LT8608	Circuito Integrato 42V, 1.5A Synchronous Step-Down Regulator with 2.5µA Quiescent Current	LT8608

I componenti per il montaggio della scheda tipo C sono i seguenti:

Q.tà	Valore componente	Descrizione	Numero componente (o equivalente)
2	10uF 10V 0805	Condensatore 10uF 10V ±10% 0805 (2012 Metric) Thickness 1.45mm SMD	GCM21BR71A106KE22L
10	100nF 16V 0603	Condensatore 100nF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206046
1	2.2uF 10V 0603	Condensatore 2.2uF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	GRM188R71A225KE15D
5	10nF 16V 0603	Condensatore 10nF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206040
3	1uF 16V 0603	Condensatore 1uF 16V ±10% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012206052
2	DMT334R2S474M3DTA0	Super Condensatore 470 mF 4.2V	DMT334R2S474M3DTA0
1	4.7uF 16V 0805	Condensatore 4.7uF 16V ±20% 0805 (2012 Metric) Thickness 1.55mm SMD	GCM21BR71C475KA73L
1	10pF 16V 0603	Condensatore 10pF 16V ±5% 0603 (1608 Metric) Thickness 1mm SMD	885012006017
1	22uF 10V 1206	Condensatore 22uF 10V ±20% 1206 (3216 Metric) Thickness 1.9mm SMD	C1206C226M8RACTU
2	100uF 6.3V 1206	Condensatore 100uF 6.3V ±20% 1206 (3216 Metric) Thickness 1.9mm SMD	GRM31CR60J107KE39
1	150121M173000	LED RGB WL-SFCW SMD Full-color Chip LED Waterclear, size 1210, Red & Green & Blue	150121M173000
1	12.0V	ESD Suppressor WE-VE-ULC, VDC=12.0V	82306120029
1	PTC FUSE	Self Resettable Fuse 1.85A Hold 3.7A Trip 0.150 R1max	2920L185
1	2.00 mm_THT_Vertical_6 pin	Connettore Pin Header WR-PHD, pitch 2.00 mm, THT, Vertical, dual row, 6 pin	62000621121
1	62201021121	Connettore WR-PHD 1.27 mm Dual Pin Header	62201021121
1	694108301002	Connettore WR-DC_DC Power Jack_Right Angled_THT	694108301002
1	4.7 A, 2.2 uH	Induttore WE-MAPI SMD Shielded Power Inductor, size 4020, 4.7 A, 2.2 uH	74438356022
3	BSS138LT1G	Transistore Power MOSFET, 200 mA, 50 V, N-Channel, 3-Pin SOT-23, Pb-Free, Tape and Reel	BSS138LT1G
2	FDN306P	Transistore P-Channel Specified Power Trench (R) MOSFET, 1.8 V, -55 to 150 degC, 3-Pin SOT, RoHS, Tape and Reel	
1	IRLML0030TRPBF	Transistore HEXFET(R) Power MOSFET, 1.3 W, 4.4 ns, -55 to 150 degC, 3-Pin SOT-23, RoHS, Tape and Reel	
2	1K 5% 0603	Resistore 1K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	100R 5% 0603	Resistore 100R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
3	10K 5% 0603	Resistore 10K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
3	750R 5% 0603	Resistore 750R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
7	100K 5% 0603	Resistore 100K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	1R8 1% 0603	Resistore 1R8 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	36K 5% 0603	Resistore 36K 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
9	33R 5% 0603	Resistore 33R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	3K3 5% 0603	Resistore 3K3 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	270R 5% 0603	Resistore 270R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	825K 1% 0603	Resistore 825K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	182K 1% 0603	Resistore 182K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
6	1M 1% 0603	Resistore 1M 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	470R 5% 0603	Resistore 470R 0.1W 5% 0603 (1608 Metric) SMD	
3	0R 0603	Resistore Jumper 0603 (1608 Metric)	
1	18K2 1% 0603	Resistore 18K2 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	309K 1% 0603	Resistore 309K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	4M99 1% 0603	Resistore 4M99 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	2M49 1% 0603	Resistore 2M49 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	442K 1% 0603	Resistore 442K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
1	560K 1% 0603	Resistore 560K 0.1W 1% 0603 (1608 Metric) SMD	
2	431256083726	Pulsante WS-TATU 6x6 mm THT right angled with ground terminal	431256083726
1	431256058726	Pulsante WS-TATU 6x6 mm THT right angled with ground terminal	431256058726
1	GP2Y0A60SZLF	Sensore IR Analog Distance sensor PTH version	GP2Y0A60SZLF

Q.tà	Valore componente	Descrizione	Numero componente (o equivalente)
1	MB85RC64A	Circuito Integrato FARM I2C Memory 8k x 8 bit	MB85RC64A
1	CC3220MODASF	Modulo Integrato TI CC3220SF SimpleLink Wi-Fi module with serial flash	CC3220MODASF
2	LPV521MGE/NOPB	Circuito Integrato Nanopower, 1.8V, RRIO, CMOS Input, Operational Amplifier, 5-pin SC-70, Pb-Free	LPV521MGE/NOPB
1	LT8608	Circuiti Integrato 42V, 1.5A Synchronous Step-Down Regulator with 2.5µA Quiescent Current	LT8608

La scheda PCB deve essere collegata mediante due conduttori ai poli del porta batterie integrato nel contenitore. I conduttori devono essere stagnati sulla scheda e sui contatti presenti nella scatola. I cavi devono avere i colori rosso e nero, lunghezza approssimativa di 6 cm e sezione 0,5 mmq.

2.1.2 Contenitori ed elementi di montaggio

Il contenitore per tutti i dispositivi, lavorato diversamente a seconda del tipo, è il Takachi LC160-M4-W.

Sulla scatola lavorata deve essere applicata un'etichetta a colori con l'indicazione (manuale o automatica) dell'indirizzo MAC del modulo wireless integrato.

Le lavorazioni per i tre tipi sono illustrate nei disegni riportati in calce.

Sulla scatola lavorata devono essere applicati:

- distanziali di supporto della scheda elettronica (PCB)
- viti di fissaggio
- guida ottica per portare all'esterno la luce emessa dal LED RGB montato su scheda

I distanziali e la guida ottica devono essere opportunamente fissati al contenitore (incollati).

I distanziali, le viti e le guide ottiche sono diversi a seconda del tipo.

Componenti e accessori contenitore dispositivi tipo A (nessun distanziale):

Q.tà	Comment	Description	Manufacturer	PartNumber
1	Scatola	Contenitore lavorato secondo il disegno	Takachi	LC160-M4-W
4	Viti fissaggio PCB	Viti per plastica PZ 2.2 x 6	Bossard	BN82428 - 3033895
1	Guida ottica per LED	Guida ottica press-fit d=3mm L=15,24mm	Dialight	515-1302-0600F

Componenti e accessori contenitore dispositivi tipo B:

Q.tà	Comment	Description	Manufacturer	PartNumber
1	Scatola	Contenitore lavorato secondo il disegno	Takachi	LC160-M4-W
4	Distanziali PCB	Distanziali fissaggio PCB al fondo scatola:	Würth	960030021

Q.tà	Comment	Description	Manufacturer	PartNumber
		L=3mm Dext=5mm Dint=2.7mm	Elektronik	
4	Viti fissaggio PCB	Viti per plastica PZ 2.2 x 8	Bossard	BN82428 - 3033896
1	Guida ottica per LED	Guida ottica press-fit d=3mm L=12,7mm	BIVAR	PLP2-500

Componenti e accessori contenitore dispositivi tipo C:

Q.tà	Comment	Description	Manufacturer	PartNumber
1	Scatola	Contenitore lavorato secondo il disegno	Takachi	LC160-M4-W
4	Distanziali PCB	Distanziali fissaggio PCB al fondo scatola: L=8mm Dext=5mm Dint=2.7mm	Wurth Elektronik	960080021
4	Viti fissaggio PCB	Viti per plastica PZ 2.2 x 14	Bossard	BN82428 - 3033901
1	Guida ottica per LED	Guida ottica press-fit d=3mm L=7,62mm	Dialight	515-1301-0300F

2.1.3 Programmazione e collaudo

I sensori dovranno essere programmati utilizzando un dispositivo programmatore, che verrà fornito in comodato d'uso per la durata dell'attività, e richiede una porta USB, l'installazione dei relativi driver per Microsoft Windows 7 e una suite di software per la programmazione. La programmazione deve avvenire prima della chiusura del contenitore, in quanto il connettore di programmazione non è esposto verso l'esterno. La procedura di collaudo prevede di resettare il dispositivo e verificare alcune attività dei LED e dell'interfaccia di rete Wi-Fi. Al termine della procedura di programmazione è reso disponibile l'indirizzo MAC da indicare sull'etichetta da applicare su ciascun dispositivo.

Documentazione Tecnica fornita all'Affidatario

All'affidatario verranno forniti i seguenti documenti per la realizzazione

- file gerber (layout della scheda PCB da realizzare e delle lamine serigrafiche per stesura della pasta per il montaggio dei componenti SMD)
- lista componenti con riferimento ai riferimenti su scheda
- file per il montaggio automatico dei componenti (pick-and-place)
- file lavorazioni scatole (da acquistare e lavorare)
- firmware per la programmazione (da effettuare dispositivo per dispositivo)
- procedura di verifica - collaudo funzionale
- strumenti per la programmazione, che richiedono un PC con sistema operativo Microsoft Windows 7