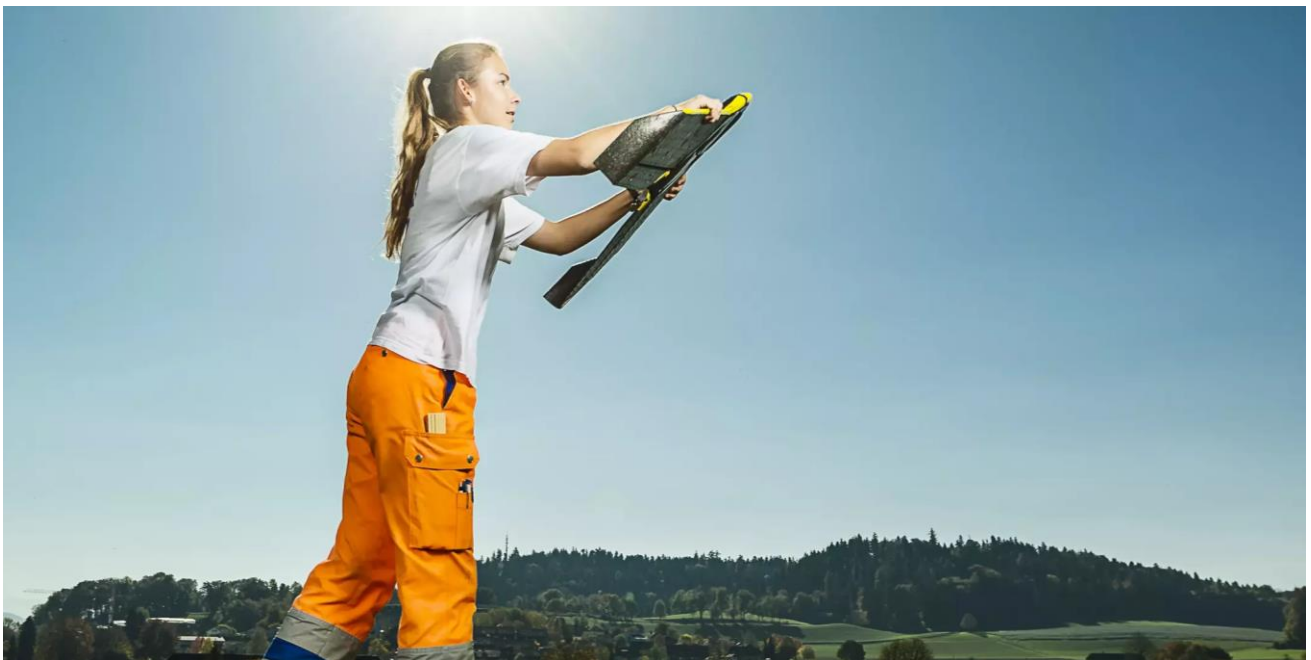


Associazione Mantello Geomatico/a Svizzera
www.berufsbildung-geomatik.ch



Piano di formazione dei corsi interaziendali

Relativo all'ordinanza SEFRI del 3 aprile 2025 sulla formazione professionale di base di

Geomatica AFC / Geomatico AFC

fatta entrare in vigore dalla Commissione SP&Q il 17 gennaio 2025

I termini riferiti alle persone rappresentano sempre sia le donne che gli uomini

Indice

1	Introduzione	3
2	Fondamenti pedagogico-professionali	3
2.1	Introduzione nell'orientamento alle competenze operative	3
2.2	Panoramica delle quattro dimensioni di una competenza operativa	4
2.3	Livelli tassonomici per gli obiettivi prestazionali (secondo Bloom)	6
2.4	Collaborazione tra i luoghi di formazione	7
2.5	Tavola sinottica delle competenze operative	8
2.6	Coordinamento temporale delle competenze operative e dei temi di studio	9
2.7	Sequenze di apprendimento	10
3	CI 1 (Sequenza di apprendimento 1.3)	12
3.1	Panoramica	12
3.2	Contenuti	12
3.3	Obiettivi prestazionali	13
3.4	Sequenze di apprendimento preparatorie.....	14
3.5	Programma.....	15
3.6	Trasferimento in altri luoghi di formazione	17
4	CI 2 (sequenza di apprendimento 2.3)	19
4.1	Panoramica	19
4.2	Contenuti	19
4.3	Obiettivi prestazionali	20
4.4	Sequenze di apprendimento preparatorie.....	22
4.5	Programma.....	23
4.6	Trasferimento in altri luoghi di formazione	27
5	CI 3 (Sequenza di apprendimento 3.3)	29
5.1	Panoramica	29
5.2	Contenuti	29
5.3	Obiettivi prestazionali	30
5.4	Sequenze di apprendimento preparatorie.....	33
5.5	Programma.....	34
5.6	Trasferimento in altri luoghi di formazione	36
6	CI 4 (sequenza di apprendimento 4.3)	39
6.1	Panoramica	39
6.2	Contenuti	39
6.3	Obiettivi prestazionali	40
6.4	Sequenze di apprendimento	42
6.5	Programma.....	43
6.6	Trasferimento in altri luoghi di formazione	46

1 Introduzione

Questo programma di formazione è rivolto specificamente ai responsabili della formazione professionale nei corsi interaziendali, in particolare a coloro i quali implementano i requisiti nazionali nei piani di studio regionali. Si tratta di uno strumento fondamentale per il personale docente che vuole soddisfare gli standard e i requisiti qualitativi del sistema di formazione.

Questo programma di formazione si basa sul piano di formazione vincolante a livello nazionale che regola le competenze per ogni obiettivo prestazionale e ogni luogo di formazione. Tuttavia, va oltre i requisiti generali, fornendo dettagli specifici che sono adattati alle esigenze dei rispettivi istituti di formazione. In questo contesto, le competenze operative e gli obiettivi prestazionali sono sistematicamente coordinati nell'arco dei quattro anni di formazione.

Per garantire una formazione strutturata e mirata, gli anni di tirocinio sono suddivisi in sequenze di apprendimento e le competenze operative sono ripartite in temi di studio. Questo approccio consente ai formatori professionali di organizzare in modo chiaro il processo di apprendimento e di fornire agli apprendisti una panoramica trasparente dei loro obiettivi prestazionali.

Il programma di formazione costituisce la base per ulteriori precisazioni nei piani di studio specifici per i corsi interaziendali. Offre deliberatamente margine di manovra a diverse implementazioni regionali, favorendo un adattamento flessibile alle rispettive condizioni quadro del corso interaziendale e alle esigenze individuali degli apprendisti. I singoli aspetti del programma di formazione sono spiegati in dettaglio nei capitoli successivi, al fine di fornire una guida completa e sostenere l'attuazione delle direttive nazionali nella pratica. Questo programma è pertanto uno strumento fondamentale per migliorare la qualità della formazione e garantire un processo di apprendimento efficace nei corsi interaziendali.

2 Fondamenti pedagogico-professionali

2.1 Introduzione nell'orientamento alle competenze operative

Il presente piano di formazione costituisce il fondamento pedagogico-professionale della formazione professionale di base di geomatico AFC. L'obiettivo della formazione professionale di base è insegnare a gestire con professionalità situazioni operative tipiche della professione. Per raggiungere quest'obiettivo, le persone in formazione sviluppano le competenze operative descritte nel piano di formazione nell'arco di tutto il loro tirocinio. Tali competenze vanno intese e definite come standard minimi di formazione che saranno poi verificati durante le procedure di qualificazione.

Il piano di formazione concretizza le competenze operative da acquisire, rappresentate sotto forma di campi di competenze operative, di competenze operative in quanto tali e di obiettivi prestazionali.

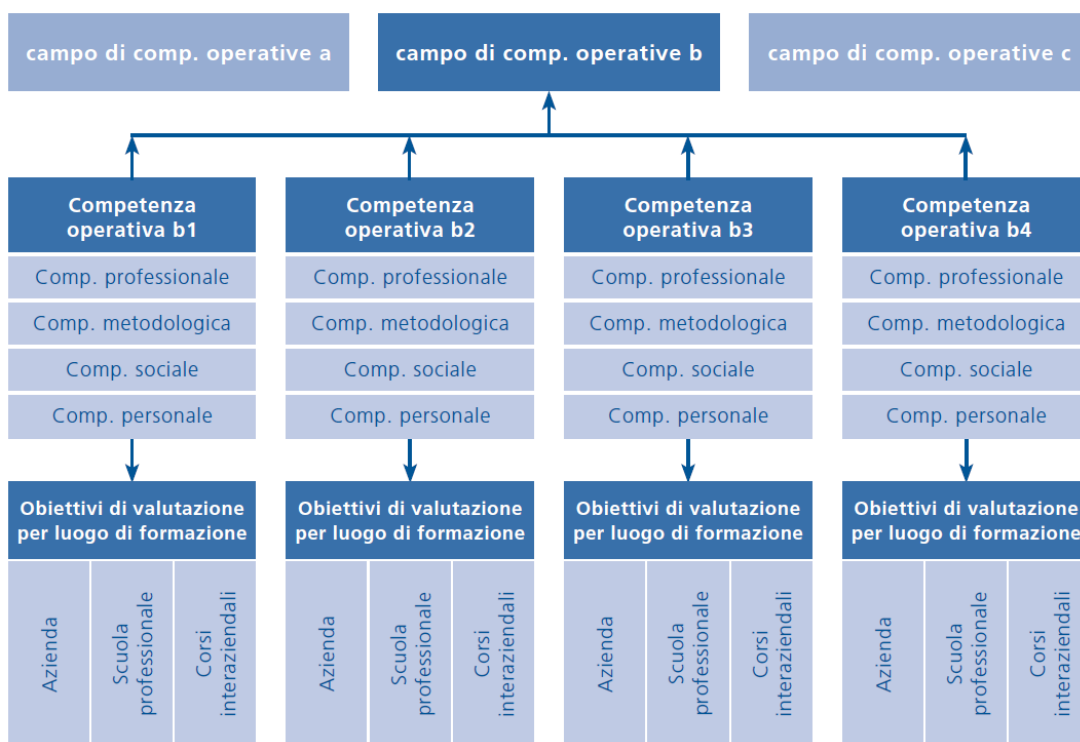


Figura 1: Campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi prestazionali suddivisi per luogo di formazione

La professione di geomatico AFC comprende cinque **campi di competenze operative** che descrivono e giustificano i campi d'azione della professione, delimitandoli gli uni dagli altri.

Esempio: Ottenere geoinformazioni

Ogni campo di competenze operative comprende un determinato numero di **competenze operative**. Nel campo di competenze operative *b – ottenimento di geoinformazioni* sono dunque raggruppate tre competenze operative. Queste ultime corrispondono a situazioni operative tipiche della professione e descrivono il comportamento che ci si aspetta dalle persone in formazione in queste situazioni. Ogni competenza operativa include quattro dimensioni: la competenza professionale, metodologica, sociale e personale (vedi 2.2); in quei contesti esse sono integrate negli obiettivi prestazionali.

Per garantire che l'azienda formatrice, la scuola professionale e i corsi interaziendali forniscano il proprio apporto allo sviluppo delle rispettive competenze operative, queste ultime vengono concretizzate in **obiettivi prestazionali suddivisi per luogo di formazione**. Ai fini di una cooperazione ottimale tra i luoghi di formazione, gli obiettivi di valutazione sono armonizzati tra loro (vedi 2.4).

2.2 Panoramica delle quattro dimensioni di una competenza operativa

Le competenze operative comprendono le competenze professionali, metodologiche, sociali e personali. Affinché i geomatici AFC riescano ad affermarsi nel mercato del lavoro, durante la formazione professionale di base le persone in formazione acquisiscono tutte le competenze in tutti e tre i luoghi di formazione (azienda formatrice, scuola professionale, corsi interaziendali). Il seguente schema sintetizza i contenuti e le interazioni delle quattro dimensioni di cui si compone una competenza operativa.

Competenza operativa

Competenza professionale

Le persone in formazione gestiscono situazioni operative tipiche della professione in maniera autonoma, mirata e appropriata e sanno valutarne il risultato.

I geomatici AFC utilizzano correttamente il linguaggio e gli standard (di qualità), nonché i metodi, i procedimenti, gli strumenti e i materiali di lavoro specifici della professione. Sono quindi in grado di svolgere autonomamente i compiti inerenti al proprio campo professionale e di rispondere adeguatamente alle esigenze del loro lavoro.

Competenza metodologica

Le persone in formazione pianificano compiti e attività professionali e svolgono il lavoro in maniera mirata, strutturata ed efficiente.

I geomatici AFC organizzano il proprio lavoro accuratamente e nel rispetto della qualità. Tengono conto degli aspetti economici ed ecologici e applicano in modo mirato le tecniche di lavoro e le strategie di apprendimento, di informazione e di comunicazione. Sanno inoltre orientare ragionamenti e comportamenti al processo e all'approccio sistemico.

Competenza sociale

Le persone in formazione impostano le relazioni sociali e la comunicazione nel contesto lavorativo in maniera consapevole e costruttiva.

I geomatici AFC stabiliscono un rapporto consapevole con il superiore, i colleghi e i clienti e affrontano in maniera costruttiva i problemi che insorgono nella comunicazione e nelle situazioni conflittuali. **Lavorano con o all'interno di team applicando le regole per un lavoro in gruppo efficiente.**

Competenza personale

Le persone in formazione manifestano nell'attività lavorativa la propria personalità e il proprio comportamento servendosene come strumenti fondamentali.

I geomatici AFC riflettono responsabilmente sui loro approcci e sul loro operato. Sono flessibili ai cambiamenti, imparano a riconoscere i propri limiti e sviluppano un approccio personale. Sono produttivi, hanno un atteggiamento esemplare sul lavoro e curano l'apprendimento permanente.

2.3 Livelli tassonomici per gli obiettivi prestazionali (secondo Bloom)

Ogni obiettivo prestazionale è valutato attraverso un livello tassonomico (livello C; da C1 a C6). Il livello C indica la complessità dell'obiettivo prestazionale. Ecco i vari livelli nel dettaglio:

Livello	Definizione	Descrizione
C 1	Sapere	I geomatici AFC ripetono le nozioni apprese e le richiamano in situazioni simili. <i>Esempio: b2.1e –Enumerano i principali fornitori di dati e i loro prodotti e servizi.</i>
C 2	Comprendere	I geomatici AFC spiegano o descrivono le nozioni apprese con parole proprie. <i>Esempio: b1.12b - Descrivono i metodi più comuni di controllo e verifica dei dati di misurazione.</i>
C 3	Applicare	I geomatici AFC applicano le capacità/tecnologie apprese in diverse situazioni. <i>Esempio: e2.1d – Posano sul terreno i punti di misurazione adeguati e provvedono a proteggere le persone, l'ambiente nonché gli strumenti di misurazione e i dispositivi ausiliari per prevenire infortuni e danneggiamenti.</i>
C 4	Analizzare	I geomatici AFC analizzano una situazione complessa scomponendola in singoli elementi e individuando la relazione fra gli elementi e le caratteristiche strutturali. <i>Esempio: d1.1a – Costruiscono oggetti e modelli multidimensionali ricorrendo a sistemi CAD o a sistemi di geoinformazione, in conformità alle esigenze dell'azienda.</i>
C 5	Sintetizzare	I geomatici AFC combinano i singoli elementi e li riuniscono per formare un insieme. <i>Esempio: d4.2a – Creano i geoprodotto richiesti dall'azienda partendo da modelli 3D.</i>
C 6	Valutare	I geomatici AFC valutano una situazione più o meno complessa in base a determinati criteri.

2.4 Collaborazione tra i luoghi di formazione

Il coordinamento e la cooperazione tra i luoghi di formazione - in quanto a contenuti, modalità di lavoro, calendario e usanze nella professione - sono un presupposto fondamentale per il successo della formazione professionale di base. Per tutta la durata della formazione, le persone in formazione vanno aiutate ad abbinare la teoria con la pratica. La cooperazione tra i luoghi di formazione è dunque essenziale e la trasmissione delle competenze operative rappresenta un compito comune. Ogni luogo di formazione fornisce il proprio apporto tenendo conto del contributo degli altri. Grazie a una buona collaborazione ognuno può verificare costantemente il proprio apporto e ottimizzarlo, aumentando così la qualità della formazione professionale di base.

Il contributo specifico dei luoghi di formazione può essere sintetizzato come segue:

- Azienda formatrice: nel sistema duale la formazione professionale pratica si svolge nell'azienda di tirocinio, in una rete di aziende di tirocinio, nelle scuole d'arti e mestieri, nelle scuole medie di commercio o in altre istituzioni riconosciute a tal fine, dove le persone in formazione possono acquisire le capacità pratiche richieste dalla professione;
- Scuola professionale: qui viene impartita la formazione scolastica, che comprende l'insegnamento delle conoscenze professionali, della cultura generale e dell'educazione fisica;
- Corsi interaziendali: sono finalizzati alla trasmissione e all'acquisizione di capacità fondamentali e completano la formazione professionale pratica e la formazione scolastica laddove l'attività professionale da apprendere lo richiede.

L'interazione dei luoghi di formazione può essere illustrata come segue:



2.5 Tavola sinottica delle competenze operative

↓ Campi di competenze operative		Competenze operative →						
a	Esecuzione di mandati e fornitura di servizi	a1: Gestire i contatti con i clienti nel settore della geomatica	a2: Elaborare le richieste dei clienti nel settore della geomatica	a3: Rilevare le esigenze dei clienti e i mandati nel settore della geomatica	a4: Strutturare e pianificare i mandati nel settore della geomatica	a5: Attuare e controllare i mandati nel settore della geomatica	a6: Allestire protocolli di lavoro e brevi rapporti nel settore della geomatica	a7: Riflettere sulle proprie azioni come geomatica/o AFC e perfezionarsi
b	Ottenimento di geoinformazioni	b1: Rilevare le geoinformazioni	b2: Raccogliere geodati	b3: Preparare e documentare geodati				
c	Strutturazione, organizzazione e gestione di geodati	c1: Creare e gestire modelli di dati e banche dati nei sistemi informativi geografici	c2: Archiviare e descrivere i geodati in un sistema informativo geografico	c3: Aggiornare e gestire i geodati	c4: Convertire e scambiare i geodati in diversi formati	c5: Conservare i geodati nel lungo periodo		
d	Creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	d1: Calcolare e generare geodati a partire da oggetti del mondo reale	d2: Generare geoinformazioni partendo dai geodati	d3: Visualizzare oggetti del mondo reale in piani e carte	d4: Visualizzare oggetti del mondo reale in modelli del terreno e oggetti tridimensionali	d5: Interpretare e rappresentare dati nel settore della geomatica		
e	Riproduzione di geoinformazioni	e1: Riprodurre nella realtà le geoinformazioni ottenute (tracciamento)	e2: Rendere i punti della misurazione visibili permanentemente sul terreno (terminazione)	e3: Pubblicare i geoprodotti				

Legenda:

- obbligatorie per tutte le persone in formazione
- solo per il campo specifico Geoinformazione
- solo per il campo specifico Misurazione

Le competenze operative nei campi di competenze operative lettere a, b, d sono obbligatorie per tutte le persone in formazione.

Le competenze operative nei campi di competenze operative lettere c ed e sono obbligatorie nel modo seguente:

- a. per il campo specifico Geoinformazione: le competenze operative c1, c2, c3, c4, c5, e1, e3;
- b. per il campo specifico Misurazione: le competenze operative c2, c3, c4, c5, e1, e2, e3;

2.6 Coordinamento temporale delle competenze operative e dei temi di studio

La formazione professionale in questo settore specialistico è caratterizzata dalla stretta integrazione dei tre luoghi di formazione: azienda, scuola professionale e corsi interaziendali. Per illustrare questo coordinamento e rendere trasparente il processo di apprendimento, è stata sviluppata una tabella basata sulla tavola sinottica delle competenze.

Questa rappresentazione grafica fornisce una panoramica strutturata della sequenza cronologica di acquisizione delle competenze. Mostra con precisione in quale momento e su quali competenze operative si sta lavorando, in modo che sia chiaro per ogni competenza quando e dove deve essere sviluppata.

Una caratteristica particolare di questa tabella risiede nella suddivisione delle competenze operative in temi di studio specifici. Questo consente una visualizzazione più dettagliata del processo di apprendimento. Prendiamo come esempio la competenza "d1: calcolare e disegnare geodati a partire da oggetti del mondo reale" che è suddivisa in tre temi di apprendimento:

1. Svolgere funzioni semplici in CAD/SIG
2. Costruire oggetti tridimensionali in CAD/SIG
3. Calcolare i geodati degli oggetti

La tabella fornisce una panoramica precisa per ogni anno di tirocinio in cui è indicato quando e a quale competenza operativa si lavora. Tuttavia, è importante notare che la tabella non fornisce alcuna informazione sull'estensione o sulla complessità dei temi di studio. Alcuni temi di studio possono estendersi su più anni di tirocinio, come per esempio l'argomento "Salvare i geodati in un SIG" nella competenza c2.

Questa tabella indica il momento esatto in cui si introducono e sviluppano le competenze per ogni tema di studio. Non va però dimenticato che nella maggior parte dei casi queste nozioni di base sono seguite da un'applicazione pratica e da un approfondimento in azienda fino alla fine della formazione. Questa metodologia sottolinea l'importanza dell'applicazione pratica e del continuo sviluppo delle competenze acquisite nel contesto aziendale.

Questa tabella sinottica diventa un prezioso strumento per formatori, insegnanti e apprendisti per strutturare il processo di formazione e ottimizzare il coordinamento tra i tre luoghi di apprendimento. Consente una pianificazione e un'attuazione efficaci della formazione, creando trasparenza sull'acquisizione delle competenze in tutti e tre i luoghi apprendimento e promuovendo la garanzia della qualità nella formazione professionale.

Panoramica del coordinamento dei luoghi di apprendimento

Campo di competenza operativa	Competenza operativa	1° anno di tirocinio	2° anno di tirocinio	3° anno di tirocinio	4° anno di tirocinio	
a Esecuzione di mandati e fornitura di servizi	1 Gestire i contatti con i clienti nel settore della geomatica	Gestire i contatti con i clienti				
	2 Elaborare le richieste dei clienti nel settore della geomatica	Elaborare le richieste dei clienti				
	3 Rilevare le esigenze dei clienti e i mandati nel settore della geomatica	Comunicare in funzione del target	Rilevare le necessità dei clienti e i mandati nel settore della geomatica			
	4 Strutturare e pianificare i mandati nel settore della geomatica		Raccogliere informazioni sui mandati	Strutturare e pianificare i mandati	Applicare il metodo BIM	
	5 Attuare e controllare i mandati nel settore della geomatica	Attuare i mandati in modo assistito			Attuare e controllare i mandati in modo autonomo	
	6 Allestire protocolli di lavoro e brevi rapporti nel settore della geomatica	Documentare i processi e le attività	Allestire rapporti e documentazioni di lavoro semplici	Allestire rapporti e documentazioni di lavoro avanzati	Allestire rapporti e documentazioni di lavoro complessi	
	7 Riflettere sulle proprie azioni come geomatico/a AFC e perfezionarsi	Riflettere sulle proprie azioni			Perfezionare le proprie azioni	
b Ottenimento di geoinformazioni	1 Rilevare le geoinformazioni	Realizzare delle misurazioni con strumenti di misura terrestri	Realizzare delle misurazioni terrestri complesse con strumenti di misura terrestri	Effettuare i rilevamenti con il telerilevamento e i sensori geotecnici		
	2 Raccogliere geodati	Cercare i geodati	Raccogliere geodati	Correggere e documentare i dati di misurazione	Cercare i geodati tridimensionali	
	3 Preparare e documentare geodati	Verificare i dati		Controllare i dati secondo le norme e le prescrizioni	Correggere i dati	
c Strutturazione, organizzazione e gestione di geodati	1 Creare e gestire modelli di dati e banche dati nei sistemi informativi geografici			Gestire modelli di dati e banche dati in un SIG	Creare modelli di dati e banche dati in un SIG	
	2 Archiviare e descrivere i geodati in un sistema informativo geografico	Salvare i geodati in un SIG			Descrivere i geodati in un SIG	
	3 Aggiornare e gestire i geodati	Aggiornare i geodati			Attualizzare e gestire i geodati	
	4 Convertire e scambiare i geodati in diversi formati	Scambiare i dati	Effettuare delle georeferenziazioni	Estrarre e integrare i dati	Scambiare i dati con formati standard	Trasformare i dati vettoriali
	5 Conservare i geodati nel lungo periodo	Conservare i geodati nel lungo periodo				
d Creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	1 Calcolare e generare geodati a partire da oggetti del mondo reale	Svolgere funzioni semplici in CAD/SIG	Costruire oggetti tridimensionali in CAD/SIG	Calcolare i geodati degli oggetti		
	2 Generare geoinformazioni partendo dai geodati	Generare geoinformazioni partendo dai geodati				
	3 Visualizzare oggetti del mondo reale in piani e carte	Generalizzare e applicare le etichette	Applicare dei concetti di visualizzazione	Applicare dei concetti di visualizzazione		
	4 Visualizzare oggetti del mondo reale in modelli del terreno e oggetti tridimensionali	Creare modelli del terreno e oggetti 3D				
	5 Interpretare e rappresentare dati nel settore della geomatica	Interpretare e rappresentare i dati				
e Riproduzione di geoinformazioni	1 Riprodurre nella realtà le geoinformazioni ottenute (tracciamento)	Accompagnare i lavori di tracciamento	Marcare e materializzare gli elementi tracciati	Effettuare i tracciamenti		
	2 Rendere i punti della misurazione visibili permanentemente sul terreno (terminazione)				Rendere i punti della misurazione visibili permanentemente sul terreno (terminazione)	
	3 Pubblicare i geoprodoti	Applicare i concetti di visualizzazione	Pubblicare analogicamente i geoprodoti	Creare dei concetti di visualizzazione	Pubblicare digitalmente i geoprodoti	

Figura 2: coordinamento temporale delle competenze operative e dei temi di studio

2.7 Sequenze di apprendimento

La formazione in questa professione è strutturata in modo accurato per garantire un coordinamento ottimale tra i diversi luoghi di formazione. La durata complessiva del tirocinio di quattro anni è suddivisa in 28 sequenze di apprendimento, cioè sette sequenze di apprendimento all'anno. Questa suddivisione serve a coordinare nel tempo le attività di insegnamento e apprendimento nei tre luoghi di formazione (scuola professionale, azienda e corsi interaziendali).



Figura 3: strutturazione della durata della formazione nelle sequenze di apprendimento

Una caratteristica essenziale di questa struttura sta nell'integrazione dei corsi interaziendali (CI) che si tengono una volta all'anno, per un totale di quattro volte nell'arco di tutta la formazione. Le sequenze di apprendimento sono elaborate in modo tale da supportare in modo ottimale la preparazione dei corsi, il loro svolgimento e il successivo approfondimento dei contenuti.

Le sequenze di apprendimento sono numerate secondo un sistema logico:

- Le sequenze di apprendimento x.1 e x.2 preparano ai corsi interaziendali
- La sequenza di apprendimento x.3 corrisponde al corso interaziendale stesso
- Le sequenze di apprendimento x.4 e x.5 approfondiscono i temi trattati nel CI
- Le sequenze di apprendimento x.6 e x.7 contengono gli obiettivi prestazionali, senza correlazione diretta al CI

Questa strutturazione consente di gestire e controllare i progressi degli apprendisti. Inoltre, definisce chiaramente il livello di apprendimento che gli apprendisti devono aver raggiunto prima di un corso interaziendale e quali competenze devono aver acquisito dopo la frequentazione del corso. Questo approccio agevola la pianificazione e l'attuazione dell'insegnamento sia nella scuola professionale che nell'azienda formatrice.

È importante osservare che non ogni sequenza di apprendimento deve essere per forza associata a obiettivi prestazionali. Questa flessibilità consente di adeguare la formazione alle esigenze specifiche del campo professionale e degli apprendisti.

Nelle sezioni seguenti esamineremo in dettaglio le varie sequenze di apprendimento e i relativi obiettivi per capire in dettaglio la configurazione e la logica di questa struttura di formazione.

3 CI 1 (Sequenza di apprendimento 1.3)

3.1 Panoramica

Obiettivo: Iniziare nel modo giusto – un'introduzione nella professione

Tempistica: 1° semestre

Durata: 3 giorni

3.2 Contenuti

No.	Campo di competenze operative	Nr.	Competenza operativa
a	esecuzione di mandati e fornitura di servizi	a5	eseguire e monitorare i mandati nel settore della geomatica
b	ottenimento di geoinformazioni	b2	acquisire geodati
e	riproduzione di geoinformazioni	e1	trasporre nella realtà le geoinformazioni ottenute (tracciamento)
e	riproduzione di geoinformazioni	e3	pubblicare i geoprodotti

3.3 Obiettivi prestazionali

Tema di studio	No.	Obiettivo prestazionale	Tassonomia	Contenuti di apprendimento
Attuare e controllare i mandati in modo assistito	a5.2b (parte 1)	Spiegano un processo di lavoro esemplare.	K2	Introduzione: - Ricezione del mandato - Attuazione del mandato - Consegna (p. es. emissione o esportazione dei dati)
Cercare i geodati	b2.1d (parte 1)	Cercano i geodati nelle banche di metadati correnti e valutano i risultati ricorrendo ai criteri adeguati.	K3	Per esempio - geocat (Confederazione) - Banche cantonali di metadati / p. es. dati MU - Catasto RDPP - Catasto delle condotte - Urbanismo cantonale e comunale (distanze di arretramento, piano delle zone, ecc.)
Accompagnare i lavori di tracciamento	e1.1c (parte 1)	Tracciano nel mondo reale, ricorrendo ai metodi e agli strumenti di misurazione adatti, la posizione e/o l'altezza dei punti e delle linee con la precisione e l'affidabilità richieste. A questo riguardo tengono conto delle prescrizioni locali e provvedono alla protezione delle persone, dell'ambiente, degli strumenti di misurazione e dei mezzi ausiliari.	K3	- Ricerca di punti - Tracciamento di oggetti semplici
Accompagnare i lavori di tracciamento	e1.1d (parte 1)	Controllano in modo indipendente la correttezza e la completezza dei tracciamenti.	K3	Controllo, p. es. nastro metrico, distanziometro
Demarcare e materializzare gli elementi tracciati	e1.2c	Demarcano e materializzano in modo mirato gli elementi tracciati.	K3	
Applicare i concetti di visualizzazione	e3.1c	Preparano i prodotti grafici negli appositi spazi a colori per la pubblicazione analogica o digitale.	K3	- Esportazione di geodati per clienti interni ed esterni (p. es. dati MU, piani catastali) - Conoscenza dello standard per la rappresentazione dei fondi catastali MU e RF
Applicare i concetti di visualizzazione	e3.3e (parte 1)	Approntano i geoprodotto per la pubblicazione analogica o digitale.	K3	Pubblicazione di geodati per i clienti (p. es. dati MU, piani catastali)

3.4 Sequenze di apprendimento preparatorie

Preparazione da parte della scuola professionale (sequenza di apprendimento 1.1)		
No.	Obiettivi prestazionali	Temi di studio
b1.2b (parte 1)	Sanno differenziare i principali strumenti di misurazione e i sensori in base alla loro funzionalità, ai loro campi di applicazione, alla loro precisione, alla loro affidabilità e alla loro economicità.	Strumenti di misurazione - Distanziometro laser - Nastro metrico - Livello - Stazione totale - GNSS
b1.2c (parte 1)	Sanno differenziare i metodi di misurazione monodimensionali, bidimensionali e tridimensionali più comuni nonché i loro campi d'applicazione tipici.	Metodi di misurazione - Livellazione (1D) - Misurazione diretta della lunghezza (1D) - GNSS RTK/statico (3D) - Rilevamento polare di punti individuali con stazione totale (2D o 3D) - Rilevamento polare con nuvola di punti (Laserscanner 3D) - Fotogrammetria (nuvola di punti, ortofoto, ... 3D)
b2.1c	Enumerano i criteri e i metodi principali per la valutazione delle fonti di dati.	
b2.2d	Elencano i principali fornitori di servizi online per la diffusione e il trasferimento dei geodati.	- geocat (Confederazione) - Banche cantonali di metadati / p. es. dati MU - Catasto RDPP - Catasto delle condotte - Urbanismo cantonale e comunale (distanze di arretramento, piano delle zone, ecc.)
b2.2e	Rispettano le disposizioni legali previste per l'utilizzo dei dati.	Limiti legislativi per l'utilizzo dei dati
b2.2f	Spiegano le principali basi legali relative al diritto d'autore.	
d3.4c	Descrivono i requisiti grafici e contenutistici di un concetto di visualizzazione.	Elaborazione grafica dei dati - Creazione delle carte - GUI (interfaccia grafica dell'utente)
d3.4d	Descrivono, in funzione del supporto di divulgazione, le possibilità di collocamento delle indicazioni sul bordo di una carta e spiegano il contenuto di una pubblicazione.	Elaborazione grafica dei dati - Creazione di carte - Design responsivo
d3.4e	Elencano le principali proprietà grafiche, le restrizioni e le incidenze dei supporti di divulgazione più comuni.	Elaborazione grafica dei dati - Colori - Processi di stampa - Forme di pubblicazione digitale

e1.2b	Spiegano le caratteristiche e l'utilizzo dei tipi più correnti di materializzazione.	Tipi di materializzazione più correnti e prescritte dalla legge
-------	--	---

3.5 Programma

Situazione		Per un nuovo parco giochi bisogna allestire uno spazio triangolare per collocarci uno scivolo. Il terreno deve essere misurato e tracciato prima dell'inizio dei lavori. Per riuscire a mostrare alla committenza come sarà il progetto finale, l'architetto responsabile vorrebbe ricevere un piano su cui è disegnato correttamente il triangolo.	
Luogo		<p>Nell'aula scolastica e sul terreno.</p> <p>Ricorrendo a punti fissi planimetrici scegliere un'ubicazione in un parco che presenti una leggera pendenza, con poco traffico (sicurezza) e un ostacolo (edificio, albero) che intralci la misurazione.</p>	
Obiettivi			
Elementi	Durata	Obiettivo pre-stazionale	Descrizione
	1 giorno	<p>a5.2b</p> <p>b2.1d</p>	<p>Preparazione del lavoro</p> <p><i>Tema di studio: Attuare e controllare i mandati in modo assistito</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ricezione del mandato • Attuazione del mandato • Consegna (p. es. emissione dei dati) <p>Analisi del terreno sul geoportale</p> <p><i>Tema di studio: Cercare i geodati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercare i dati aperti (p. es, in geocat) • Metabanche dati cantonali (p. es. dati della MU) • Analisi della pertinenza dei geodati: <ul style="list-style-type: none"> ○ Catasto RDPP ○ Ortofoto

3.6 Trasferimento in altri luoghi di formazione

Trasferimento alla scuola professionale (sequenza di apprendimento 1.4)		
No.	Obiettivi prestazionali	Temi di studio
a5.2a	Analizzano i processi di lavoro e le misure di garanzia della qualità nella loro organizzazione.	Utilizzare le descrizioni dei processi e le liste di controllo e individuare le correlazioni
b1.2a (parte 1)	Scelgono il metodo e lo strumento di misurazione adeguato tenendo conto della precisione richiesta, dell'affidabilità, delle condizioni esterne e dell'economicità.	<p>Strumenti di misurazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distanziometro laser - Nastro metrico - Livello - Stazione totale - GNSS <p>Metodi di misurazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Livellazione (1D) - Misura diretta della lunghezza (1D) - GNSS RTK/statica (3D) - Rilevamento polare di punti individuali con stazione totale (2D o 3D) - Rilevamento polare con nuvola dei punti (laserscanner 3D) <p>Metodi di misurazione altimetrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinazione delle altezze partendo da misurazioni polari o di livellazione - Determinazione indiretta dei punti, ecc. - Fotogrammetria
b1.3a	Assicurano che le risorse e gli strumenti di base necessari siano disponibili prima e durante il lavoro sul terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Pianificazione delle risorse a livello di attrezzature, personale, veicoli, strumenti, ecc. - Riservare strumenti - Controlli funzionali (batteria, accessori, carte, SIM, mezzi di comunicazione, ecc.)
b1.4a	Spiegano a terzi il motivo e i passaggi della loro misurazione.	
b1.5a	Proteggono durante il loro lavoro sul terreno le persone, l'ambiente nonché gli strumenti di misurazione e i mezzi ausiliari contro gli infortuni e il danneggiamento.	<ul style="list-style-type: none"> - Rispetto delle direttive SUVA o di altre prescrizioni tecniche di sicurezza relative alla sicurezza del lavoro e alla protezione della salute - Protezione delle attrezzature e degli strumenti

b2.1a	Cercano i geodati digitali e li valutano in base all'attualità, alla qualità e all'affidabilità della fonte.	<p>Per esempio</p> <ul style="list-style-type: none"> - geocat (Confederazione) - Banche cantonali di metadati / p. es. dati MU - Catasto RDPP - Catasto delle condotte - geodienste.ch - Urbanismo cantonale e comunale (distanze di arretramento, piano delle zone, ecc.)
b2.1b	Enumerano i fornitori di dati, i loro prodotti e servizi utilizzati nella loro azienda.	
b2.2a	Definiscono l'entità di fornitura richiesta e il formato dei dati necessario per l'acquisizione di dati.	
b2.2b	Estrapolano i geodati da banche dati online per utilizzarli sugli strumenti di misurazione e sulle applicazioni.	
b2.2c	Verificano se i dati estrapolati sono completi e corretti.	
d3.4a	Applicano il concetto di visualizzazione adeguato durante la produzione di diagrammi, piani o carte.	Realizzare piani, diagrammi o carte tenendo conto dell'obiettivo e del pubblico target e applicando le regole correnti della visualizzazione
e1.1a (parte 1)	Tracciano nel mondo reale, ricorrendo ai metodi e agli strumenti di misurazione adatti, la posizione e/o l'altezza dei punti e delle linee con la precisione e l'affidabilità richieste. A questo riguardo tengono conto delle prescrizioni locali e provvedono alla protezione delle persone, dell'ambiente, degli strumenti di misurazione e dei mezzi ausiliari.	<ul style="list-style-type: none"> - Ricerca di punti - Tracciamento di oggetti semplici - Applicazione del concetto di sicurezza dell'azienda
e1.2a	Visualizzano i punti di tracciamento in 3D all'interno degli oggetti o sugli oggetti.	Direttive di tracciamento e di terminazione (Cantone/azienda)
e1.3a	Documentano i tracciamenti per i clienti e i committenti.	<p>P. es.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocollo di tracciamento - Documentazione fotografica - Lista dei punti tracciati (eventualmente con indicazione delle differenze) - Discussione con il capocantiere sul posto
e3.1a	Scelgono il layout adeguato e i suoi componenti, tenendo in considerazione i requisiti dello strumento di divulgazione.	Applicazione del layout adeguato con legenda, data di allestimento, titolo, scala...
e3.2a	Stampano i geoprodotto nella qualità richiesta.	<p>P. es.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stampe con una stampante standard - Plot in diversi formati - Padroneggiare le stampanti usuali dell'azienda - Saper piegare un piano in un grande formato

4 CI 2 (sequenza di apprendimento 2.3)

4.1 Panoramica

Obiettivo: Creare ed elaborare modelli di terreno 3D e aggiornare gli oggetti misurati

Tempistica: 3° o 4° semestre

Durata: 5 giorni

4.2 Contenuti

No.	Campo di competenze operative	No.	Competenza operativa
a	esecuzione di mandati e fornitura di servizi	a5	eseguire e monitorare i mandati nel settore della geomatica
b	ottenimento di geoinformazioni	b1	rilevare geoinformazioni
b	ottenimento di geoinformazioni	b3	preparare e documentare geodati
c	strutturazione, organizzazione e gestione di geodati	c3	aggiornare e gestire i geodati
d	creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	d1	calcolare e disegnare geodati a partire da oggetti del mondo reale
d	creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	d3	visualizzare oggetti del mondo reale in piani e mappe
d	creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	d4	visualizzare oggetti del mondo reale in modelli di terreno e oggetti tridimensionali

4.3 Obiettivi prestazionali

Tema di studio	No.	Obiettivo prestazionale	Tassonomia	Contenuti di apprendimento
Attuare e controllare i mandati in modo assistito	a5.2b (parte 2)	Spiegano un processo di lavoro esemplare.	K2	Introduzione: - Ricezione del mandato - Attuazione del mandato - Consegna (p. es. emissione ed esportazione dei dati)
Controllare i dati secondo le norme e le prescrizioni	b3.3d (parte 1)	Analizzano le possibili fonti di errore nel rilevamento dei dati e descrivono le situazioni correlate alle fonti di errore.	K4	Stazione totale - Altezza della mira - Tipo di mira - tenere in bolla la palina/stadia - Ecc. GNSS: - Copertura satellitare - Multipath - Servizio di riferimento - ecc.
Realizzare delle misurazioni con strumenti di misura terrestri	b1.6c	Applicano i criteri fondamentali per piazzare in modo ottimale, sia tecnicamente che economicamente, i diversi strumenti di misurazione.	K3	Conoscere e applicare i criteri per il rilevamento di punti sul terreno mediante una stazione totale o un ricevitore GNSS in riferimento al perimetro del rilevamento
Realizzare delle misurazioni con strumenti di misura terrestri	b1.8d (parte 1)	Fanno la distinzione tra i criteri più importanti che influenzano sulla plausibilità, sulla precisione e sull'affidabilità della misurazione.	K2	- Controllo con un metodo di misura indipendente - Rilevamenti multipli
Realizzare delle misurazioni con strumenti di misura terrestri	b1.9b	Utilizzano gli strumenti di misurazione correnti, tenendo in considerazione i requisiti di precisione e affidabilità previsti.	K3	- Doppio metro - Distanziometro laser - Stazione totale - GNSS
Aggiornare i geodati	c3.1b (parte 1)	Descrivono gli elementi principali del processo per la gestione e l'attualizzazione dei geodati.	K2	
Effettuare le mutazioni nella misurazione ufficiale	c3.2h	Effettuano le mutazioni di tutti i livelli d'informazione e mettono a disposizione le basi per le servitù.	K4	
Effettuare le mutazioni nella misurazione ufficiale	c3.2i	Spiegano la descrizione del fondo.	K2	

Effettuare le mutazioni nella misurazione ufficiale	c3.2j	Allestiscono i dati, i documenti e gli atti indispensabili per effettuare le mutazioni.	K3	
Costruire oggetti tridimensionali in CAD/SIG	d1.1e	Costruiscono oggetti e modelli multidimensionali ricorrendo a sistemi CAD o a sistemi di geoinformazione.	K4	- Linee di rottura - Spazi liberi/Risparmi - Limiti del modello
Creare modelli del terreno e oggetti 3D	d4.1d	Realizzano semplici modelli del terreno e semplici oggetti 3D partendo dalle nuvole di punti digitali in 3D.	K3	Allestimento di modelli del terreno (reticolo triangolare) partendo da nuvole di punti 3D
Creare modelli del terreno e oggetti 3D	d4.1e	Controllano la correttezza dei modelli digitali con i metodi adeguati.	K6	Verifica (a campione) dei modelli digitali a confronto con dati indipendenti (p. es. intersezioni di linee di rottura, dati LIDAR, MDS, rilievo, ortofoto, quote altimetriche)
Creare modelli del terreno e oggetti 3D	d4.1f	Completano gli oggetti 3D con gli attributi di rappresentazione.	K2	Completare gli attributi rilevanti per la rappresentazione
Creare modelli del terreno e oggetti 3D	d4.2c	Realizzano prodotti partendo da modelli 3D.	K5	Prodotti come - Piani - Raggruppamenti tematici di dati digitali per i clienti - Estratti - Rapporti
Creare dei concetti di visualizzazione	d3.4f (parte 1)	Allestiscono in modo esemplare un concetto completo e comprensibile di visualizzazione.	K3	Componenti - Colori - Simboli - Scala - Estratti di carte - Generalizzazioni - Supporto di rappresentazione - Ecc.
Creare dei concetti di visualizzazione	d3.5b (parte 1)	Generano classi di oggetti e designazioni.	K4	Classificare gli oggetti per la rappresentazione (p. es., in base ai valori d'attributo)

4.4 Sequenze di apprendimento preparatorie

Preparazione da parte della scuola professionale (sequenza di apprendimento 2.1)		
No.	Obiettivi prestazionali	Temi di studio
b1.8c (Teil 1)	Calcolano la posizione e l'orientamento di uno strumento di misurazione e ne valutano la plausibilità, la precisione e l'affidabilità.	Stazionamento libero, stazionamento su punto conosciuto, vettore (ancora senza valutazione)
b1.2c (Teil 2)	Sanno differenziare i metodi di misurazione monodimensionali, bidimensionali e tridimensionali più comuni nonché i loro campi d'applicazione tipici.	Metodi di misurazione altimetrica - Determinazione delle altezze partendo da misurazioni polari o di livellazione - Determinazione indiretta dei punti, ecc. - Fotogrammetria
b1.2e	Descrivono le possibilità di monitoraggio degli oggetti in uso durante il cantiere.	Introduzione ai monitoraggi e ai rilevamenti della situazione
c2.2a	Trasferiscono, senza nessuna perdita, i dati delle misurazioni dagli strumenti di misurazione ai sistemi di geoinformazione.	SIG - importazione di dati
d1.1c	Descrivono diversi scenari di applicazione e utilizzazione dei modelli di superficie digitali.	CAD - 3D - Possibilità di applicazione di dati 3D (p. es. modelli di deflusso, estensione delle reti di telefonia mobile, determinazione del potenziale solare, ecc.) - Presupposti per l'utilizzo di dati 3D nelle applicazioni
d1.1d	Costruiscono semplici oggetti e modelli multidimensionali ricorrendo a sistemi CAD o a sistemi di geoinformazione.	CAD - 3D
d4.1b	Spiegano il principio della generazione delle superfici e degli oggetti partendo da punti singoli 3D e da linee di rottura.	CAD - 3D: principi di base dei modelli digitali del terreno
d4.1c	Descrivono i metodi di controllo dei modelli generati.	CAD - 3D: principi di base dei modelli digitali del terreno

			<ul style="list-style-type: none"> ○ Mappa della città ○ Modelli digitali del terreno (MDT) e modelli digitali delle superfici (MDS)
	½ giornata	<p>Preparazione dell'intervento sul terreno:</p> <p>Obiettivo dell'intervento sul terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rilevamento di un edificio sul terreno (colmi e gronde del tetto) • Sopralluogo sul posto per capire bene la topografia • Rilevamento di alcuni punti per verificare la nuvola di punti 3D <p><i>Tema di studio: Realizzare delle misurazioni con strumenti di misura terrestri</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Scelta dello strumento giusto di misurazione a dipendenza delle rispettive condizioni • Analisi di possibili fonti di errore nel rilevamento dei geodati <p><i>Tema di studio: Aggiornare i geodati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussione sui principali elementi del processo per la gestione e l'attualizzazione dei geodati <p><i>Tema di studio: Effettuare le mutazioni nella misurazione ufficiale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La mutazione dell'edificio da rilevare deve essere preparata secondo le prescrizioni della misurazione ufficiale <ul style="list-style-type: none"> ○ Livello informativo: tema copertura del suolo e oggetti singoli ○ apertura del suolo e oggetti individuali ○ Calcolo e modifica delle superfici della parcella 	
	1 giorno	<p>Interpretazione di una nuvola di punti Lidar (sistema d'informazione geografica, SIG)</p> <p><i>Tema di studio: Creare modelli del terreno e oggetti 3D</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensione dei geodati <ul style="list-style-type: none"> ○ Nuvola di punti ○ Modo di rilevamento ○ Data ○ Qualità ○ Informazioni lungo una parete verticale (impatto sul numero di punti) • Allestimento di modelli di terreno (reticolo triangolare) partendo da nuvole di punti 3D <ul style="list-style-type: none"> ○ magliatura triangolare (TIN) ○ Modelli digitali del terreno (MDT) e modelli digitali della superficie (MDS) • Valutazione della precisione dei modelli digitali con l'aiuto dei metodi adatti (da verificare il giorno successivo sul terreno) <p><i>Tema di studio: Costruire oggetti tridimensionali in CAD/SIG</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Costruire oggetti multidimensionali in CAD/SIG (linee di rottura, risparmi, limiti del modello) 	

		d3.4f d3.5b	<ul style="list-style-type: none"> • Generare classi di oggetti con attributi di rappresentazione (reticolo/vettore) <ul style="list-style-type: none"> ○ Curve di livello e etichette (label). ○ Pendenza ○ Orientamento ○ Soleggiamento/ombreggiamento • Sviluppare un concetto comprensibile ed esaustivo di visualizzazione per rappresentare gli oggetti realizzati. Aggiungere dei label dove è pertinente.
		d4.2c	<p>Rappresentazione di un piano di curve di livello</p> <p><i>Tema di studio: realizzare modelli del terreno e oggetti 3D</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizzare un piano di curve di livello
1 giorno		b1.6c b1.8d (parte 1) b1.9b c3.2h	<p>Rilevamento e misurazione sur terreno</p> <p><i>Tema di studio: Realizzare delle misurazioni con strumenti di misura terrestri</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Misurazione del terreno e dell'edificio, tetto compreso <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizzo degli strumenti di misura: tacheometro, GNSS, distanziometro laser, laserscanner e tutto l'equipaggiamento di misurazione necessario ○ Rilevamento del terreno con gli strumenti di misurazione più adatti, controllo con strumenti di misurazione indipendenti, rilevamenti multipli ○ Misurare le linee di rottura, i risparmi e i limiti del modello • Sopralluogo sul posto per capire bene la topografia, misurare alcuni punti per controllare la nuvola • Mutazione: misurazione delle opere presenti conformemente alle norme della MU
1 giorno		d1.1e d3.5b c3.2h c3.2i c3.2j	<p>Costruire l'edificio e il terreno in CAD/ SIG</p> <p><i>Tema di studio: Costruire oggetti tridimensionali in CAD/SIG GIS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Costruire oggetti multidimensionali in CAD/SIG (linee di rottura, risparmi, limiti del modello) • Integrazione dell'edificio 3D rilevato sul posto • Estrusione dell'edificio nella nuvola di punti • Confronto e analisi dei due risultati • Analisi dell'ombreggiatura <p>Effettuare una mutazione</p> <p><i>Tema di studio: Effettuare mutazioni nella misurazione ufficiale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborazione dei dati e allestimento di documenti e dossier • Dossier di mutazione con il calcolo delle superfici (a dipendenza del cantone)

	1 giorno	d4.1d d4.1e d4.1f d3.4f d4.2c	Controllare e completare il modello del terreno <i>Tema di studio: Creare modelli del terreno e oggetti 3D</i> <ul style="list-style-type: none">• Verifica (a campione) e completamento dei modelli digitali con dati indipendenti (p. es. intersezioni delle linee di rottura, risparmi)• Controllo della nuvola di punti con i punti misurati, discussione qualità e precisione• Visualizzazione 3D completa e comprensibile per valutare gli oggetti creati. Aggiungere i label quando è pertinente Creare un piano del modello 3D <i>Tema di studio: creare concetti di visualizzazione</i> <ul style="list-style-type: none">• Rappresentazione sul piano e pubblicazione del piano del modello del terreno 3D• Realizzare geoprodotti come piani, raggruppamenti tematici di dati digitali per i clienti, estratti, rapporti, un geoportale
--	----------	---	---

4.6 Trasferimento in altri luoghi di formazione

Trasferimento nelle aziende (sequenza di apprendimento 2.5)		
No.	Obiettivi prestazionali	Contenuti di apprendimento
b1.6a	Scelgono i punti di rilevamento più ottimali dal punto di vista tecnico ed economico per lo strumento di misurazione.	Scelta del luogo di rilevamento
b1.8a (parte 1)	Determinano la posizione e l'orientamento di uno strumento di misurazione e ne valutano la plausibilità, la precisione e l'affidabilità.	Stazionamento libero - Stazionamento su punto conosciuto - Vettore (ancora senza valutazione)
b1.8b (parte 1)	Effettuano la determinazione dei punti e ne valutano la plausibilità, la precisione e l'affidabilità.	Rilevamento dei punti di dettaglio e controllo della plausibilità semplice (p. es. altezza dei punti)
b1.9a (parte 1)	Determinano l'estensione, la posizione e le caratteristiche della superficie terrestre nonché di oggetti naturali e artificiali con l'aiuto di diversi sistemi di misurazione, tenendo in considerazione i requisiti di precisione e affidabilità previsti.	<p>Strumenti di misurazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distanziometro laser - Nastro metrico - Livello - Stazione totale - GNSS <p>Metodi di misurazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Livellazione (1D) - Misurazione diretta della lunghezza (1D) - GNSS RTK/statico (3D) - Rilevamento polare di punti individuali con stazione totale (2D o 3D) - Rilevamento polare con nuvola di punti (laserscanner 3D) <p>Metodi di misurazione altimetrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinazione delle altezze partendo da misurazioni polari o di livellazione - Determinazione indiretta dei punti, ecc. - Fotogrammetria
b1.12a	Verificano, in modo indipendente, l'eshaustività e la precisione dei dati di misurazione.	

b3.1a	Controllano la correttezza e la consistenza dei dati applicando le norme e le prescrizioni.	
b3.2a	Verificano la plausibilità dei dati, se possibile con un controllo visivo.	
b3.4a	Individuano i dati mancanti e allestiscono un protocollo per l'introduzione a posteriori dei dati.	
c3.1a	Descrivono gli elementi principali del processo per la gestione e l'attualizzazione dei geodati nella loro organizzazione.	<p>Conoscere e seguire il processo di gestione e attualizzazione dei dati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsabilità dell'aggiornamento - Frequenza di aggiornamento
d1.1a	Costruiscono oggetti e modelli multidimensionali ricorrendo a sistemi CAD o a sistemi di geoinformazione, in conformità alle esigenze dell'azienda.	Generare oggetti 3D da altri geodati
d4.1a	Realizzano modelli del terreno e oggetti 3D partendo dalle nuvole di punti 3D.	<ul style="list-style-type: none"> - Modellizzazione di oggetti 3D come: condotte, edifici e locali, muri, scale, ecc. - Combinazione dei modelli con il modello del terreno
d4.2a	Creano i geoprodotti richiesti dall'azienda partendo da modelli 3D.	<p>Prodotti come</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piani - Raggruppamenti tematici di dati digitali per i clienti - Estratti - Rapporti - Visualizzazioni (vedute, visite virtuali, film) - Stampe 3D

5 CI 3 (Sequenza di apprendimento 3.3)

5.1 Panoramica

Obiettivo: Misurazione tecnica e monitoraggio delle opere nonché terminazione dei punti misurati

Tempistica: 5° o 6° semestre

Durata: 5 giorni (campo specifico Misurazione) / 4 giorni (campo specifico Geoinformazione)

5.2 Contenuti

No.	Campo di competenze operative	No.	Competenza operativa
a	esecuzione di mandati e fornitura di servizi	a5	eseguire e monitorare i mandati nel settore della geomatica
b	ottenimento di geoinformazioni	b1	Rilevare geoinformazioni
b	ottenimento di geoinformazioni	b3	Preparare e documentare i geodati
d	creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	d3	visualizzare oggetti del mondo reale in piani e mappe
e	riproduzione di geoinformazioni	e1	trasporre nella realtà le geoinformazioni ottenute (tracciamento)
e	riproduzione di geoinformazioni	e2	materializzare in maniera permanente sul terreno i punti di misurazione (terminazione)

5.3 Obiettivi prestazionali

Tema di studio	No.	Obiettivo prestazionale	Tassonomia	Contenuti di apprendimento
Attuare e controllare i mandati in modo assistito	a5.2b (parte 3)	Spiegano un processo di lavoro esemplare.	K2	Introduzione: - Ricezione del mandato - Attuazione del mandato - Consegna (p. es. emissione ed esportazione dei dati)
Realizzare delle misurazioni complesse con strumenti di misura terrestri	b1.2h	Scelgono lo strumento di misurazione adeguato per i monitoraggi, tenendo conto della precisione richiesta, dell'affidabilità, delle condizioni esterne e dell'economicità.	K4	- Livellazione di precisione (misurazione di assestamento) - Stazione totale per monitoraggio 3D - Misurazioni multiple per monitoraggi e ulteriori calcoli di affidabilità
Realizzare delle misurazioni complesse con strumenti di misura terrestri	b1.5c (parte 1)	Spiegano le prescrizioni di sicurezza relative agli strumenti e ai metodi di misurazione.	K2	- Segnaletica e protezione della zona di lavoro - Utilizzo dell'equipaggiamento personale di sicurezza - Notifica regolare presso i responsabili locali
Realizzare delle misurazioni complesse con strumenti di misura terrestri	b1.7b	Elencano i principali fattori che possono influenzare le misurazioni.	K2	Fattori come - Temperatura - Pressione atmosferica - Umidità - Rifrazione - Altri influssi atmosferici - Ecc. GNSS - Ionosfera - Campi elettromagnetici (antenne, linee di alta tensione) - Rifrazione di edifici - Copertura - Costellazione satellitare
Realizzare delle misurazioni complesse con strumenti di misura terrestri	b1.8d (parte 2)	Fanno la distinzione tra i criteri più importanti che influenzano sulla plausibilità, sulla precisione e sull'affidabilità della misurazione.	K2	Concetto di misura per monitoraggio (p. es. misurazioni di serie, influssi meteorologici, allestimento di una rete)
Realizzare delle misurazioni complesse	b1.8e	Applicano le misure atte a minimizzare gli errori più frequenti nella determinazione dei punti.	K4	Evitare errori sistematici a causa dell'allineamento dei dispositivi di misurazione (p. es. misurazione nelle due posizioni, portata

con strumenti di misura terrestri				equivalente nella livellazione) e a causa della sovradeterminazione.
Correggere i dati	b3.3d (parte 2)	Analizzano le possibili fonti di errore nel rilevamento dei dati e descrivono le situazioni correlate alle fonti di errore.	K4	Stazione totale - Tipo di riflettore - Altezza dello strumento e del riflettore - Attributi - Spostamenti laterali/longitudinali Livellazione - Tipo di stadia compatibile con la livellazione - Punti di riferimento
Correggere i dati	b3.5c	Definiscono le misure necessarie per evitare gli errori e/o le lungaggini, tenendo in considerazione l'aspetto economico.	K4	- Misurazioni multiple - Controlli indipendenti - Metodologia di misurazione - Test di livellazione
Correggere e documentare i dati di misurazione	b1.12d	Spiegano le correzioni necessarie da apportare alle distanze misurate.	K2	- Correzioni meteorologiche - Correzioni geometriche (proiezione e altezza)
Creare dei concetti di visualizzazione	d3.4f (parte 2)	Allestiscono in modo esemplare un concetto completo e comprensibile di visualizzazione.	K3	Componenti - Colori - Simboli - Scala - Estratti di carte - Generalizzazioni - Supporto di rappresentazione - Ecc.
Creare dei concetti di visualizzazione	d3.5b (parte 2)	Generano classi di oggetti e label.	K4	Classificare gli oggetti per la rappresentazione (p. es., in base ai valori d'attributo)
Creare dei concetti di visualizzazione	d3.5c	Assegnano attributi a oggetti selezionati.	K3	Completare gli attributi rilevanti per la rappresentazione
Effettuare i tracciamenti	e1.1c (parte 2)	Tracciano nel mondo reale, ricorrendo ai metodi e agli strumenti di misurazione adatti, la posizione e/o l'altezza dei punti e delle linee con la precisione e l'affidabilità richieste. A questo riguardo tengono conto delle prescrizioni locali e provvedono alla protezione delle persone, dell'ambiente, degli strumenti di misurazione e dei mezzi ausiliari.	K3	Tracciamento per il cantiere (p. es. scavo, indicazione dell'altezza)

Effettuare i tracciamenti	e1.1d (parte 2)	Controllano in modo indipendente la correttezza e la completezza dei tracciamenti.	K3	Controllo p. es. con un secondo metodo di misurazione indipendente
Rendere i punti della misurazione sul terreno visibili permanentemente (terminazione)	e2.1c	Descrivono i processi eseguiti per la posa dei punti di misurazione	K2	- Assicurazione provvisoria - Terminazione definitiva
Rendere i punti della misurazione sul terreno visibili permanentemente (terminazione)	e2.1d	Posano sul terreno i punti di misurazione adeguati e provvedono a proteggere le persone, l'ambiente nonché gli strumenti di misurazione e i dispositivi ausiliari per prevenire infortuni e danneggiamenti.	K3	- Assicurazione provvisoria - Terminazione definitiva

5.4 Sequenze di apprendimento preparatorie

Preparazione da parte della scuola professionale (sequenza di apprendimento 3.1)		
No.	Obiettivi prestazionali	Contenuti di apprendimento
b1.8c (parte 2)	Calcolano la posizione e l'orientamento di uno strumento di misurazione e ne valutano la plausibilità, la precisione e l'affidabilità.	Rilevamento di punti di dettaglio - Misurazione in serie - Influssi ambientali sulla precisione - Inizializzazione GNSS
b1.13c	Motivano l'importanza dei protocolli di rilievo.	Principi di base per - Abbozzo di rilievo - Attributi - Ecc.
e1.1b	Descrivono i diversi metodi, strumenti e prescrizioni di misurazione per il tracciamento della posizione e/o dell'altezza dei punti e delle linee.	Tracciamento sul terreno
e2.1b	Descrivono le prescrizioni del diritto privato e/o pubblico relativo ai materiali di terminazione e ai loro campi d'applicazione.	Mutazione MU - terminazione
e2.2b	Spiegano il mandato della misurazione ufficiale durante la terminazione.	
e3.1b	Elencano gli elementi di un layout.	Allestimento del layout - Formato - Griglia di impaginazione - Tipografia - Colori
e3.2c	Analizzano i media digitali in funzione delle loro possibilità di rappresentazione grafica e dei formati dei dati necessari.	- Design responsivo - Allestimento del layout

e3.3d	Elencano i processi di stampa più comuni e le loro caratteristiche principali.	<ul style="list-style-type: none"> - Processi di stampa in generale - Stampa digitale - Stampa offset - Flusso di lavoro pre stampa
-------	--	---

5.5 Programma

Situazione		<p>Esecuzione della fase preparatoria per l'inizio di un cantiere con l'introduzione di misure di sicurezza.</p> <p>Tracciamento degli assi e delle quote di riferimento. Durante l'intervento il capocantiere richiede ulteriori tracciamenti che non erano stati calcolati precedentemente in ufficio (p. es. spostamento degli assi, prolungamento di un cantiere esistente, intersezione degli assi, ecc.).</p> <p>Dopo l'inizio dello scavo il cliente chiede l'installazione di un sistema di monitoraggio del cantiere in prossimità delle opere. Attuazione di un concetto di monitoraggio adatto. Esecuzione di un controllo altimetrico tramite livellazione geometrica.</p> <p>A lavori conclusi la parcella in questione deve essere frazionata. Allestimento di un progetto di frazionamento e materializzazione definitiva dei punti di confine. (Unicamente per il campo specifico Misurazione)</p>	
Luogo		Nell'aula scolastica e sul terreno.	
Obiettivi		<p>Adeguamento dei dati del progetto</p> <p>Preparazione del tracciamento di un cantiere</p> <p>Tracciamento di un cantiere</p> <p>Esecuzione di un monitoraggio</p> <p>Valutazione e allestimento di piani</p> <p>Realizzazione di una mutazione nella misurazione ufficiale, tema: beni immobili</p>	
Elementi	Durata	Obiettivo pre-stazionale	Descrizione
	1 giorno		<p>Preparazione del processo di lavoro</p> <p><i>Tema di studio: Attuare e controllare i mandati in modo autonomo</i></p>

	<p>a5.2b (parte 3) b1.5c (parte1)</p> <p>b1.7b b1.8d (parte 2) b1.8e</p> <p>b1.12d</p> <p>b3.3d (parte 2) b3.5c</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare il processo di lavoro • Preparazione del mandato • Adeguamento dei dati di progetto al tracciamento del cantiere • Introduzione alle misure di sicurezza sui cantieri <p>Lavoro sul terreno: Rilevamento di una parcella e degli elementi edificati in 2D per l'apertura di un cantiere</p> <p><i>Tema di studio: Realizzare delle misurazioni complesse con strumenti di misura terrestri</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizzare le misurazioni • Effettuare misurazione di controllo indipendenti • Esportazione di dati <p><i>Tema di studio: Correggere e documentare i dati di misurazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Valutazione e interpretazione dei risultati <p><i>Tema di studio: Correggere i dati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Attualizzazione dei dati della misurazione
1 giorno	<p>d3.4f d3.5c d3.5b</p>	<p>Preparare il tracciamento</p> <p><i>Tema di studio: Creare dei concetti di visualizzazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Allestimento di un piano di base con la misurazione del giorno precedente • Adeguamento dei dati del progetto per il tracciamento sul cantiere • Preparazione del tracciamento dell'asse • Integrazione di una rete di punti di base calcolati da un collega sul PC portatile
1 giorno	<p>e1.1c (parte 2) e1.1d (parte 2)</p>	<p>Lavoro sul terreno: Effettuare i tracciamenti e apportare i riferimenti altimetrici</p> <p><i>Tema di studio: Effettuare i tracciamenti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esercizio sul terreno: effettuare i due tracciamenti (assi) e tracciare un'altezza altimetrica di riferimento tramite livellazione trigonometrica, tenendo in considerazione gli aspetti rilevanti della sicurezza • Allestimento di un processo di controllo dei tracciamenti • Piccoli esercizi di tracciamento sul terreno, prendendo come base gli edifici esistenti. Utilizzo dei calcoli Cogo <p>Lavoro sul terreno: Monitoraggio</p>

	b1.2h b1.7b b1.8d (parte 2) b1.8e b1.12d	<i>Tema di studio: Realizzare delle misurazioni complesse con strumenti di misura terrestri</i> Monitoraggio con un tacheometro e livellamento geometrico (rilievo 1) di un'opera vicina al cantiere.
1 giorno	b3.3d (parte 2) b3.5c	Controllare il tracciamento <i>Tema di studio: Controllare i dati</i> <ul style="list-style-type: none"> • Trasmissione e controllo dei dati della misurazione • Effettuare le correzioni necessarie dei dati della misurazione • Calcolare le coordinate dei punti di monitoraggio • Confronto della misurazione (rilievo 1) con il rilievo 0 • Allestire un piano e una tabella con gli spostamenti
1 giorno	e2.1c e2.1d	Effettuare il tracciamento (solo per campo specifico Misurazione) <i>Tema di studio: Rendere i punti della misurazione sul terreno visibili permanentemente (terminazione)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Effettuare una mutazione di confine sul fondo • Allestire un piano di mutazione con calcolo della superficie • Introduzione alle tecniche di terminazione • Scelta dei segni di misurazione corrispondenti alle prescrizioni e alle consuetudini locali

5.6 Trasferimento in altri luoghi di formazione

Trasferimento nelle aziende (sequenza di apprendimento 3.5)		
Nr.	Obiettivi prestazionali	Contenuti di apprendimento
b1.7a	Analizzano le condizioni di misurazione in relazione a possibili fattori che possono influenzare la misurazione.	Fattori come <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Pressione atmosferica - Umidità - Rifrazione - Altri influssi atmosferici

		<ul style="list-style-type: none"> - Ecc. <p>GNSS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ionosfera - Campi elettromagnetici (antenne, linee di alta tensione) - Rifrazione di edifici - Copertura - Costellazione satellitare
b1.8a (parte 2)	Determinano la posizione e l'orientamento di uno strumento di misurazione e ne valutano la plausibilità, la precisione e l'affidabilità.	<ul style="list-style-type: none"> - Stazionamento libero, stazionamento su punto conosciuto, vettore e valutazione dei risultati - Realizzazione di misurazioni di serie - Determinazione della posizione e dell'orientamento nell'ambito di una misurazione di rete
b1.8b (parte 2)	Effettuano la determinazione dei punti e ne valutano la plausibilità, la precisione e l'affidabilità.	Rilevamento dei punti di dettaglio e valutazione della plausibilità
b1.9a (parte 2)	Determinano l'estensione, la posizione e le caratteristiche della superficie terrestre nonché di oggetti naturali e artificiali con l'aiuto di diversi sistemi di misurazione, tenendo in considerazione i requisiti di precisione e affidabilità previsti.	<p>Effettuare misurazioni precise e affidabili con sensori e mezzi di misurazione terrestri (fattori d'influsso/sovradeterminazione)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei requisiti di precisione e affidabilità - Combinazione di diversi strumenti di misurazione
b1.13a	Documentano le misurazioni e allestiscono dei protocolli di rilievo in conformità alle prescrizioni della loro organizzazione.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificare le misurazioni e i calcoli effettuati - Correggere gli errori rilevati - Documentare e archiviare le misurazioni e i calcoli effettuati
b3.3a	Completano e rettificano i set di dati secondo i protocolli degli errori e le liste degli errori.	Elaborare un protocollo degli errori e apportare le correzioni. Nessuna valutazione.
b3.5a	Correggono gli errori e valutano le cause e gli effetti.	
d3.4b	Elaborano un concetto di visualizzazione completo e comprensibile.	Allestire piani e carte, rispettando i principi della semiologia grafica, che permettono una chiara comunicazione in funzione del pubblico target. I piani e le carte racchiudono tutte le informazioni necessarie e le illustrano in modo comprensibile.

e1.1a (parte 2)	Tracciano nel mondo reale, ricorrendo ai metodi e agli strumenti di misurazione adatti, la posizione e/o l'altezza dei punti e delle linee con la precisione e l'affidabilità richieste. A questo riguardo tengono conto delle prescrizioni locali e provvedono alla protezione delle persone, dell'ambiente, degli strumenti di misurazione e dei mezzi ausiliari.	<ul style="list-style-type: none"> - Tracciamento per il cantiere (p. es. scavo, indicazione dell'altezza) - Valutazione della precisione raggiunta e affidabilità del tracciamento
e2.1a	Posano sul terreno i punti di misurazione adeguati alla situazione e provvedono a tenere debito conto della sicurezza delle persone nonché di avere cura dell'ambiente come pure degli strumenti di misurazione e dei dispositivi ausiliari per prevenire infortuni e danneggiamenti.	<ul style="list-style-type: none"> - Punti di misurazione federali e cantonali - Direttive cantonali - Utilizzo di macchinari e materiali (trapano, calcestruzzo, ...)
e2.2a	Forniscono informazioni e consulenza ai clienti e ai proprietari di fondi sullo scopo, sul procedimento e sulla scelta dei materiali della terminazione.	
e2.3a	Realizzano dei verbali di terminazione con la documentazione e gli schizzi richiesti.	MU: applicazione delle norme federali e cantonali in vigore

6 CI 4 (sequenza di apprendimento 4.3)

6.1 Panoramica

Obiettivo: riprese aeree, laserscanning e creazione di prodotti 3D per la realtà virtuale nonché per l'elaborazione e l'analisi dei dati SIG/BIM

Tempistica: 7° semestre

Durata: 7 giorni (campo specifico Misurazione) / 8 giorni (campo specifico Geoinformazione)

6.2 Contenuti

No.	Campo di competenze operative	No.	Competenza operativa
a	esecuzione di mandati e fornitura di servizi	a4	Strutturare e pianificare i mandati nel settore della geomatica
b	ottenimento di geoinformazioni	b2	acquisire geodati
b	ottenimento di geoinformazioni	b1	Rilevare geoinformazioni
c	strutturazione, organizzazione e gestione di geodati	c1	creare e gestire modelli di dati e banche dati nei sistemi informativi geografici
c	strutturazione, organizzazione e gestione di geodati	c3	aggiornare e gestire i geodati
d	creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	d2	generare geoinformazioni partendo dai geodati
d	creazione e realizzazione di prodotti sulla base di geodati	d4	visualizzare oggetti del mondo reale in modelli di terreno e oggetti tridimensionali
e	riproduzione di geoinformazioni	e3	Pubblicare i geoprodotti

6.3 Obiettivi prestazionali

Tema di studio	No.	Obiettivo prestazionale	Tassonomia	Contenuti di apprendimento
Applicare il metodo BIM	a4.3e	Applicano il metodo BIM su esempi semplici per la realizzazione di opere.	K3	- Ruolo della/del geomatica/o - Trasferimento dei dati
Cercare i geodati tridimensionali	b2.1d (parte 2)	Cercano i geodati nelle basi di metadati correnti e valutano i risultati ricorrendo ai criteri adeguati.	K3	- Ortofoto - Dati LiDAR - Edifici 3D - Ecc.
Cercare i geodati tridimensionali	b2.1e	Enumerano i fornitori di dati, i loro prodotti e servizi utilizzati nella loro azienda.	K1	Confederazione, cantoni, comuni, imprese private (FFS, FMB, ecc.)
Realizzare le misurazioni tramite il telerilevamento e i sensori geotecnici	b1.10b	Effettuano rilevamenti con apparecchi volanti, tenendo conto delle prescrizioni legali.	K4	Accompagnare il rilevamento con apparecchi volanti
Realizzare le misurazioni tramite il telerilevamento e i sensori geotecnici	b1.2i	Applicano il principio dell'interpretazione dell'immagine partendo da esempi.	K3	Calcolo di una ortofoto partendo da immagini aeree, compreso un modello digitale del terreno, con l'aiuto di un set di dati esemplare
Realizzare le misurazioni tramite il telerilevamento e i sensori geotecnici	b1.5c (parte 2)	Spiegano le prescrizioni rilevanti di sicurezza relative agli strumenti e ai metodi di misurazione.	K2	Applicazione esemplare delle norme di sicurezza per l'utilizzo di apparecchi volanti
Creare modelli di dati e banche dati in un SIG	c1.1e	Generano banche dati in un sistema di geoinformazione e approntano semplici modelli di dati per i geodati con attributi.	K5	- Banca dati basata su file (p. es. GeoPackage) - Modello semplice di dati con 2-3 tabelle con relazioni e attributo geometrico (punto, linea, superficie)
Creare modelli di dati e banche dati in un SIG	c1.3c	Riuniscono i set di dati e li convertono.	K5	Conversione di vari set di dati nello stesso sistema di coordinate
Scrivere script semplici	c1.3b	Generano script semplici per trasformare i dati o estrapolano le informazioni dai file.	K5	- Trasformazione delle coordinate - Importazione ed esportazione da banche dati
Attualizzare e gestire i geodati	c3.1b (parte 2)	Descrivono gli elementi principali del processo per la gestione e l'attualizzazione dei geodati.	K2	Procedere all'analisi e all'attualizzazione dei geodati esistenti (p. es. catasto degli alberi e catasto delle panchine)
Attualizzare e gestire i geodati	c3.2g	Rimuovono i conflitti semplici apparsi durante l'integrazione dei dati.	K4	Correzione dei set di dati (p. es. duplicati, attributi incompleti)

Generare geoinformazioni partendo dai geodati	d2.1b	Estraggono oggetti o informazioni che presentano determinate caratteristiche tematiche o che soddisfano determinati criteri, ricorrendo a un sistema di geoinformazione.	K5	Analisi SIG - Filtro degli attributi - Rappresentazione categorizzata
Generare geoinformazioni partendo dai geodati	d2.2c	Effettuano le funzioni tipiche in un sistema di geoinformazione e applicano le operazioni di base sugli oggetti.	K4	Analisi SIG - Tagli - Buffer
Generare geoinformazioni partendo dai geodati	d2.3b	Interpretano i risultati partendo dalle analisi di un sistema di geoinformazione.	K5	Verificare la plausibilità, la completezza, ecc. dei risultati
Creare modelli del terreno e oggetti 3D	d4.3a	Approntano i geodati per una rappresentazione in Geo-BIM.	K3	Esportazione ed eventualmente trasformazione dei dati per Geo-BIM
Creare dei concetti di visualizzazione	d3.4f (parte 3)	Allestiscono in modo esemplare un concetto completo e comprensibile di visualizzazione.	K3	Componenti - Colori - Simboli - Scala - Estratti di carte - Generalizzazioni - Supporto di rappresentazione - Ecc.
Creare dei concetti di visualizzazione	d3.5b (parte 3)	Generano classi di oggetti e label.	K4	Classificare gli oggetti per la rappresentazione (p. es., in base ai valori d'attributo)
Pubblicare digitalmente i geoprodotti	e3.3e (parte 2)	Approntano i geoprodotti per la pubblicazione analogica o digitale.	K3	- Viewer dati 3D - Stampa 3D
Pubblicare digitalmente i geoprodotti	e3.4a	Pubblicano/proiettano i dati virtualmente nella realtà.	K4	Realtà aumentata con visore 3D

6.4 Sequenze di apprendimento

Preparazione da parte della scuola professionale (sequenza di apprendimento 4.1)		
No.	Obiettivi prestazionali	Temi di studio
a4.3c	Descrivono i concetti, i ruoli e le norme principali del metodo BIM.	- Terminologia del metodo BIM - Ruoli - Norme
b1.2f	Scelgono l'apparecchio volante adeguato e il sensore di rilevamento adatto in base alle esigenze di misurazione e alle condizioni quadro.	
b1.2g	Spiegano il principio di base dell'interpretazione dell'immagine e la applicano a un esempio semplice.	
b1.5b	Spiegano le disposizioni legali vigenti per l'utilizzazione degli apparecchi volanti.	Basi legali sull'utilizzo degli apparecchi volanti
b1.10a	Elencano le disposizioni rilevanti per il rilevamento degli apparecchi volanti.	Ordinanze e leggi sugli apparecchi volanti
d4.2b	Creano rappresentazioni statiche o interattive semplici partendo da modelli 3D.	- Modelli virtuali - Rendering - Modelli urbani - Virtual Reality

6.5 Programma

Situazione		<p>Un Comune è alla ricerca dell'ubicazione ideale per un nuovo edificio pubblico (scuola, centro sportivo o altra destinazione). Cercare il terreno ideale in base a criteri predefiniti (p. es. superficie del fondo, collegamento ai trasporti pubblici, ecc.). Successivamente misurare il terreno in questione e gli oggetti rilevanti con un drone o un laserscanner. Per la presentazione il cliente richiede un piano 2D, una carta visualizzabile sul web, un modello 3D e una stampa 3D.</p> <p>I dati degli oggetti rilevanti devono essere approntati e messi a disposizione per un successivo utilizzo nel BIM.</p> <p>Sintetizzare tutti i risultati in un rapporto.</p>	
Luogo		<p>Nell'aula scolastica e sul terreno.</p>	
Obiettivi		<p>Ricerca dell'ubicazione ricorrendo ai dati e alle analisi SIG</p> <p>Rilevamento dei dati tramite volo fotogrammetrico e laserscanning</p> <p>Classificazione dei dati della misurazione e analisi della qualità dei dati</p> <p>Esecuzione di un'analisi spaziale</p> <p>Allestimento di piani 2D</p> <p>Allestimento di un modello 3D e utilizzo nella realtà virtuale</p> <p>Messa a disposizione di dati per le applicazioni BIM</p>	
Elementi	Durata	Obiettivo pre-stazionale	Descrizione
	½ giornata	<p>b1.10b</p> <p>b1.2i</p> <p>b1.5c (parte 2)</p>	<p>Preparazione del processo di lavoro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pianificazione del lavoro previsto • Gli apprendisti individuano il terreno ideale per l'edificazione di un nuovo edificio in base ai criteri forniti (p. es. terreno pubblico, almeno di 500 m2, in prossimità di una fermata del bus, ecc.). <p>Preparazione del volo del drone</p> <p><i>Tema di studio: Realizzare le misurazioni tramite il telerilevamento e i sensori geotecnici</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodi di riprese aeree • Prescrizioni per l'utilizzo di apparecchi volanti

		<ul style="list-style-type: none"> • Allestire un capitolato succinto per il volo dei droni, indispensabile per la realizzazione del progetto
1 giorno	b2.1d (parte 2) b2.1e	<p>Ricerca e modellizzazione dei dati di un terreno</p> <p><i>Tema di studio: Cercare i geodati tridimensionali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ricerca e acquisizione di geodati da fornitori pubblici • Ripresa di un modello di dati per l'esecuzione del progetto (fornito dal/dalla istruttore/trice CI)
1 giorno	b1.10b b1.2i b1.5c (parte 2)	<p>Rilevamento con un drone</p> <p><i>Tema di studio: Realizzare le misurazioni tramite il telerilevamento e i sensori geotecnici</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rilevamento di un terreno di prova per testare gli apparecchi volanti (supervisione da parte di personale abilitato) • Analisi dei dati di volo, valutazione delle immagini • Verifica e interpretazione dei risultati <p>Rilevamento di un oggetto con laserscanning</p> <p><i>Tema di studio: Realizzare le misurazioni tramite il telerilevamento e i sensori geotecnici</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Applicazione del metodo di laserscanning • Rilevamento di oggetti tramite laserscanning sul terreno
1 giorno	c3.1b (parte 2) c3.2g	<p>Analisi della qualità dei dati</p> <p><i>Tema di studio: Attualizzare e gestire i geodati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gli apprendisti applicano le regole topografiche necessarie e verificano la qualità generale dei dati dopo l'integrazione • Correzione e analisi dei set di dati • Verifica dei risultati • Attualizzazione dei set di dati
1 giorno	d2.1b d2.2c d2.3b	<p>Analisi spaziale</p> <p><i>Tema di studio: Generare geoinformazioni partendo dai geodati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborazione e classificazione della nuvola di punti • Estrazione di oggetti dalla nuvola di punti • Controllo della qualità con metodi indipendenti • Creazione di un prodotto SIG
1 giorno		<p>Allestimento di un piano 2D</p> <p><i>Tema di studio: Creare dei concetti di visualizzazione</i></p>

	d3.4f (parte 3) d3.5b (parte 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Gli apprendisti allestiscono un piano in scala 1:1000 conformemente alle norme catastali in vigore. Hanno a disposizione gli standard validi ma devono allestire la simbologia partendo da zero. • Allestimento di un modello di rappresentazione • Approntamento orientato verso il pubblico target • Creazione di una carta basata sul web
1 giorno	e3.3e (parte 2) e3.4a	<p>Allestimento di un modello 3D</p> <p><i>Tema di studio: Pubblicare digitalmente i geoprodotti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Allestire un modello 3D che illustri il risultato finale del progetto <p>Preparazione di un geoprodotto e pubblicazione tramite un'applicazione di realtà virtuale</p> <p><i>Tema di studio: Pubblicare digitalmente i geoprodotti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pubblicazione con stampa 3D • Gli apprendisti lavorano con diverse applicazioni della realtà virtuale aumentata che viene messa a loro disposizione
½ giornata	d4.3a	<p>Output dei dati per l'utilizzo nel BIM</p> <p><i>Tema di studio: Applicare il metodo BIM</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esportazione di dati BIM • Applicazione del metodo BIM • Confronto dei modelli BIM con la realtà partendo da un esempio
1 giorno	c1.1e c1.1e c1.3c c1.3b	<p>Approfondimento nella modellizzazione dei dati e degli script (solo per campo specifico Geoinformazione)</p> <p><i>Tema di studio: Creare modelli di dati e banche dati in un SIG</i> Fissare un modello di dati per l'esecuzione del progetto</p> <p><i>Tema di studio: Creare modelli di dati e banche dati in un SIG</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione di dati SIG, estrazione di set di dati • Allestimento di un modello di dati semplice • Conversione e aggregazione di set di dati in banche dati spaziali • Utilizzo di ModelBuilder e FME (o di un altro prodotto disponibile sul mercato) per la realizzazione dell'analisi spaziale <p><i>Tema di studio: Scrivere script semplici</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatizzazione della creazione di banche dati spaziali partendo dalla modellizzazione

6.6 Trasferimento in altri luoghi di formazione

Trasferimento nelle aziende (sequenza di apprendimento 4.5)		
No.	Obiettivi prestazionali	Contenuti di apprendimento
b1.2a (parte 2)	Scelgono il metodo e lo strumento di misura adeguato tenendo conto della precisione richiesta, dell'affidabilità, delle condizioni esterne e dell'economicità.	<ul style="list-style-type: none"> - Fotogrammetria - Laserscanning - Sensori geodetici
b1.9a (parte 3)	Determinano l'estensione, la posizione e le caratteristiche della superficie terrestre nonché di oggetti naturali e artificiali con l'aiuto di diversi sistemi di misurazione, tenendo in considerazione i requisiti di precisione e affidabilità previsti.	<ul style="list-style-type: none"> - Effettuare il rilevamento tramite il telerilevamento nell'ambito delle possibilità disponibili in azienda - Effettuare il rilevamento con sensori geotecnici abbinati a possibilità terrestri
c1.1a	Analizzano l'organizzazione dei dati nel sistema di geoinformazione e della loro organizzazione.	<p>Analizzare le banche di geodati dell'azienda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenuto - Attributo - Ubicazione - Settore - Metadati <p>- Analisi di dove e in quale formato sono stoccati i dati</p> <p>- Mostrare come è strutturato il flusso di dati all'interno dell'organizzazione</p>
c1.1b	Configurano i modelli di dati e le banche dati in un sistema di geoinformazione.	<ul style="list-style-type: none"> - Creazione di una banca dati spaziale - Creazione di set di dati di entità - Creazione di una classe di entità - Creazione di campi - Creazione di settori di valore - Creazione di sottotipi - Creazione di valori condizionati (nuovo) - Creazione di regole degli attributi (nuovo) - Creazione di una topologia di banca dati - Creazione di un transfer file - Creazione di classi di oggetti con una geometria e un sistema di coordinate corretti - Creazione di relazioni

c3.2a	Integrano i nuovi set di dati nei modelli esistenti.	Importazione dei dati esterni in modelli esistenti (mapping degli attributi, ecc.)
c3.2b	Gestiscono e aggiornano i set di dati secondo le prescrizioni in vigore nella loro organizzazione.	
c3.3a	Garantiscono la coerenza contenutistica, geometrica e grafica nonché la precisione topologica dei dati integrati.	- Utilizzo di strumenti SIG ed ETL per effettuare queste operazioni - Utilizzo dei servizi di convalida e verifica dei dati
d2.2a	Effettuano in un sistema di geoinformazione le operazioni richieste nella loro azienda.	Analisi SIG: p. es. selezione di oggetti, analisi spaziali
d2.3a	Interpretano i risultati partendo dalle analisi di un sistema di geoinformazione secondo le esigenze della loro azienda.	Verificare la plausibilità dei risultati e sintetizzare il risultato di un'analisi
e3.2b	Pubblicano i geoprodotti statici o interattivi sui media digitali.	Scegliere il supporto adeguato (p. es . carte, storymap, dashboard, ecc.)