



Prescrizioni della misurazione ufficiale
nel Cantone dei Grigioni
(Prescrizioni MUGR)

AVGR 200.101

Piano concettuale punti fissi

Versione: 1.0

4 febbraio 2026

Indice

Cronologia delle modifiche.....	ii
1 Introduzione	1
2 Scopo.....	1
3 Obiettivo	1
4 Basi	2
5 Situazione di partenza	2
5.1 Triangolazione e riferimento altimetrico	2
5.1.1 Triangolazione.....	2
5.1.2 Riferimento altimetrico.....	3
5.2 MU	4
6 Stato futuro.....	5
6.1 PFP2.....	5
6.2 PFP3.....	5
6.3 Punti fissi ausiliari.....	6
6.4 Cippi inclinati	6
7 Attuazione e manutenzione.....	6
7.1 PFP2.....	7
7.2 PFP3.....	7
7.3 Tenuta a giorno PFP1, PFA1 e PFP2.....	8
8 Finanziamento.....	8
9 Disposizione finale.....	8

Cronologia delle modifiche

Ver- sione	Data	Modifiche	FI
1.0	04.02.2026	Creazione	Fi

1 Introduzione

I punti fissi costituiscono la base per tutti i lavori di misurazione e garantiscono la conservazione del riferimento spaziale. La spina dorsale di tutti i punti fissi della misurazione ufficiale (MU) è costituita dalle stazioni AGNES messe a disposizione dall'Ufficio federale di topografia swisstopo (swisstopo), da PFP1 (in particolare punti principali e intercalati MN95) e da PFA1. La Direzione federale delle misurazioni catastali, in collaborazione con la Sezione Geodesia e con rappresentanti degli ingegneri geometri svizzeri e di CadastreSuisse, ha elaborato una strategia relativa ai punti fissi¹ per la MU.

Dal 2016 la MU viene gestita in tutta la Svizzera nel quadro di riferimento MN03+ (MN95) insieme a numerosi altri set di geodati. I punti fissi materializzati rappresentano la realizzazione del sistema di riferimento ufficiale e servono in primo luogo quali misura di assicurazione per la verifica della posizione.

I punti fissi vengono suddivisi in punti fissi della misurazione nazionale (PF-MN) e punti fissi della MU (PF-MU). La Confederazione è responsabile per i PF-MN. Il Cantone e i comuni sono competenti per i PF-MU. Fino all'introduzione del nuovo modello di dati DMAV, le categorie PFP1–3 e PFA1–3 continueranno a essere utilizzate quotidianamente.

2 Scopo

Il piano concettuale punti fissi cantonale concretizza la strategia relativa ai punti fissi della Confederazione¹ e formula le misure e gli obiettivi del Cantone. Esso disciplina la competenza tra il Cantone e i comuni ovvero i servizi incaricati della tenuta a giorno della MU (geometri revisori) e stabilisce la tenuta a giorno e la manutenzione dei PF-MU.

3 Obiettivo

I punti fissi hanno come obiettivo quello di coprire le diverse esigenze della MU. Per questo motivo occorre verificare e adeguare anche la densità, la tenuta a giorno e la manutenzione dei punti fissi.

Per l'utilizzo dei punti fissi sono stati definiti sette gruppi di esigenze:

1. Il **riferimento spaziale** è assicurato dalla misurazione nazionale con i PF-MN sotto la responsabilità di swisstopo.
2. I PFP2 servono principalmente per collegare la **MU al quadro di riferimento MN03+ (MN95) attualmente valido**.
3. I PFP2 servono inoltre per **integrare nella MU** le reti di punti fissi PFP3 e i territori interessati da spostamenti di terreno permanenti.
4. Una selezione dei punti di misurazione soggetti a scivolamento individuati in precedenza, ex punti di triangolazione (PT) di 4° livello, deve consentire di **trarre conclusioni sugli spostamenti del terreno**.
5. I PFP3 fungono da **base per la tenuta a giorno della MU** nel riferimento spaziale e per il controllo della configurazione degli strumenti.

¹ Ufficio federale di topografia swisstopo: Fixpunktstrategie für die amtliche Vermessung del 1° aprile 2015 (stato 16 marzo 2015; disponibile solo in tedesco)

6. I PFP3 devono permettere la **tenuta a giorno della MU senza GNSS** in zone edificate e in località con scarsa copertura satellitare.
7. Per misurazioni ingegneristiche e misurazioni edilizie, la precisione dei punti fissi della MU non è di norma sufficiente. Pertanto, nel presente piano concettuale non vengono trattati i **punti fissi per misurazioni ingegneristiche ed edilizie**.

Con il presente piano concettuale vengono trattati e descritti i gruppi di esigenze da 2 a 6.

4 Basi

Le basi a livello federale sono elencate nel capitolo 3 della Strategia relativa ai punti fissi¹ della Confederazione.

Le prescrizioni cantonali relative alla MU sono disponibili su [Basi giuridiche – Geoinformazione](#).

5 Situazione di partenza

5.1 Triangolazione e riferimento altimetrico

5.1.1 Triangolazione

La base della vecchia misurazione nazionale era costituita dalla triangolazione di 1°–3° livello nel quadro di riferimento MN03 datato 1903. Tale base è stata sostituita dalla nuova misurazione nazionale del 1995 nel quadro di riferimento MN03+ (MN95). Pertanto il quadro di riferimento viene in alternativa definito anche MN95.

Origine della triangolazione per la MU

La triangolazione cantonale di 4 livello è stata allestita negli anni 1920–1944. Con lo sviluppo di nuovi strumenti di misurazione e metodi, la triangolazione classica è diventata obsoleta. È stata ampiamente sostituita dall'uso del GNSS.

Per il nuovo quadro di riferimento MN03+ (MN95), nel Cantone dei Grigioni swisstopo ha allestito dodici nuovi punti principali PFP1 nonché nove punti intercalati PFP1. Le distanze tra questi punti sono di circa 30–40 km. Le direttive dell'epoca per la determinazione dei punti fissi richiedevano che le linee di base per il modo di misurazione Rapid Static non superassero i 5 km. Per questo motivo, negli assi delle valli tra due punti PFP1 sono stati creati con struttura a poligonale nuovi punti intermedi, i punti principali PFP2. Si è dovuto in ampia misura abbandonare l'idea originaria di utilizzare una selezione dei PT esistenti quali PFP2. Non è quasi stato possibile trovare punti idonei che soddisfino i requisiti posti alle stazioni di riferimento per quanto riguarda la designazione, la stabilità, l'accessibilità o l'idoneità per il GNSS. Nel quadro dei lavori annuali di tenuta a giorno, tra il 1998 e il 2005 sono stati allestiti costantemente nuovi PFP2. La determinazione dei PFP2 è stata eseguita di pari passo con la realizzazione della magliatura triangolare. All'epoca sono stati misurati circa 4000 PT di 1°–4° livello. I PFP2 sono stati raggruppati dal punto di vista strutturale e della misurazione in basi di rilievo situate tra due punti principali PFP1. Ogni base di rilievo è stata chiusa e compensata singolarmente. Dalle analisi delle numerose misurazioni sono risultati circa 700 punti di misurazione soggetti a scivolamento. Con la chiusura della magliatura triangolare, fatta eccezione per i punti principali PFP2, i PT di 1°–4° livello sono stati declassati a PFP3 e punti

fissi ausiliari e la competenza è stata trasferita ai servizi incaricati della tenuta a giorno della MU. Nel Cantone dei Grigioni rimangono attualmente 111 PFP2.

Tenuta a giorno

Il Cantone ha mantenuto la tenuta a giorno continua dei PT originari fino al 2004. Dopo la chiusura della magliatura triangolare e il declassamento dei PT a PFP3 e punti fissi ausiliari, nel Cantone vi sono ancora 21 PFP1 e 42 PT di 1° e 2° livello nonché 111 PFP2.

- La Confederazione è competente per i PFP1 e per la loro manutenzione. I PT di 1° e 2° livello (designazione precedente) vengono tuttavia ancora sistemati soltanto qualora ne sia dimostrata la necessità.
- Il Cantone (Ufficio per l'agricoltura e la geoinformazione; UAG) è competente per i PFP2 e per la loro manutenzione. Questi vengono ispezionati e misurati periodicamente in cicli di cinque anni. PFP2 a rischio o già distrutti per i quali è ancora presente la misura di assicurazione secondaria (lastra sotterranea o misure di assicurazione eccentriche) vengono «spostati» in modo tacheometrico sopra il centro originario con riferimento alle coordinate. La precisione dello spostamento del punto deve essere ≤ 5 mm. La determinazione di nuovi punti o di punti PFP2 completamente distrutti avviene tramite misurazioni GNSS. Il posizionamento avviene sui PFP1 e sui PFP2 confinanti.
- I servizi incaricati della tenuta a giorno della MU sono competenti per la manutenzione dei PFP3 inclusi i PT di 3° e 4° livello declassati a PFP3. Per i punti declassati quali punti fissi ausiliari non sussiste alcun obbligo di tenuta a giorno. I lavori sono stati eseguiti con il precedente concetto per la riduzione e la manutenzione dei punti fissi nel Cantone dei Grigioni nel quadro di operati in corso.

Stato

I PFP2 sono in buono stato siccome vengono ispezionati periodicamente e se necessario sottoposti a revisione.

5.1.2 Riferimento altimetrico

Nelle valli principali del territorio cantonale esistono linee di livellazione federali (PFA1) la cui manutenzione è di competenza di swisstopo. Nei Comuni di Coira e di Davos viene gestita una rete di punti fissi altimetrici locale (PFA3), mentre nel Comune di Mesocco vi sono alcuni punti fissi altimetrici locali.

Da decenni le linee di livellazione cantonali originarie (Lumnezia e Arosa) non vengono né ispezionate né utilizzate. Il Cantone dei Grigioni rinuncia pertanto a una rete di PFA2.

I PFP2 furono determinati tra il 1998 e il 2005 tramite GPS, tuttavia con quote ellissoidiche, dato che le ondulazioni del geoide non erano ancora disponibili. Il posizionamento è avvenuto in parte all'inizio e al punto finale dei punti MN95 determinati tramite livellazione. Per ogni linea l'errore di chiusura altimetrico è stato distribuito in modo lineare sui PFP2. Ne consegue che lungo la linea, i punti situati più in alto o più in basso possono presentare deviazioni di quota, ad es. nel caso di un valico.

5.2 MU

Storia della MU nei Grigioni

Il primo rilevamento della MU nel Cantone dei Grigioni è stato effettuato nei comuni in singole zone a seconda della priorità e con diversi operati. La priorità venne attribuita alle zone edificabili e alle zone agricole importanti. A Coira, Davos, St. Moritz e Thusis furono realizzate prime misurazioni parzialmente grafiche di qualità elevata già negli anni 1920 e 1930. Una sequenza cronologica è difficile da riprodurre.

Di seguito sono elencati e brevemente descritti i principali lavori e progetti:

- Fino al 1980 sono stati svolti i primi rilevamenti in vari comuni, originariamente in forma grafica, in seguito in forma parzialmente o completamente numerica.
- Misurazione particellare semplificata, 1982–1988
Questo progetto ha interessato 53 comuni ed è stato eseguito nelle zone non ancora misurate delle particelle utilizzabili a scopi agricoli e forestali. L'elaborazione è stata effettuata con metodo fotogrammetrico.
- MU93-subito, 1996–2012
Con questo progetto soltanto zone edificabili e zone agricole confinanti sono state trasferite sugli stessi piani nello standard MU93. La base era costituita da opere di misurazione aggiornate di tipo semigrafico e parzialmente numerico in scala 1:500 (in via eccezionale 1:1000) cartografate su lastre di alluminio. Inoltre, la rete di punti fissi doveva soddisfare i requisiti di precisione previsti dalle Direttive per l'applicazione dell'informatica nella misurazione catastale del 28 novembre 1974. Laddove non erano disponibili dati parzialmente numerici dei punti limite e di dettaglio, il rilevamento dei dati è avvenuto principalmente tramite digitalizzazione a partire dai lucidi dei piani originali riprodotti fotograficamente a partire dalle lastre di alluminio.
- Superfici agricole utili (progetto SAU), 2002–2012
Questo progetto ha interessato opere di misurazione che non soddisfacevano i requisiti della MU93. Esso si estendeva a zone agricole e forestali e a zone edificabili cartografate sugli stessi piani. I dati sono stati digitalizzati a partire dai lucidi dei piani originali delle lastre di alluminio.
- Operati per comune, a lotti dal 1993
Ciò ha interessato primi rilevamenti, rinnovi (rinnovi del catasto), tenute a giorno periodiche, ecc. che vengono eseguiti secondo le prescrizioni attuali nello standard MU93.

Copertura territoriale

Da fine 2022 i dati della MU sono disponibili integralmente nello standard MU93.

Zone con tensioni trascurabili e zone ad alta concentrazione di tensioni

Nel 2011, sulla base degli atti disponibili, le zone con tensioni trascurabili sono state delimitate in collaborazione con i geometri revisori nel quadro di un progetto nazionale. Le restanti zone sono state considerate almeno come ad alta concentrazione di tensioni. Una delimitazione definitiva e univoca non è quindi ancora possibile.

Misurazione senza tensioni nei Grigioni

Con il progetto «Misurazione senza tensioni nei Grigioni» nelle zone dei gradi di tolleranza (GT) 1–3 viene esaminata la presenza di incongruenze locali tramite misurazioni di determinati punti fissi (PF-MU). Le differenze delle coordinate permettono di confermare le zone esistenti con tensioni trascurabili e di individuarne di nuove. Se le differenze delle coordinate sono superiori alle deviazioni standard predefinite, esse vengono rettificare e le zone vengono delimitate di conseguenza. Il progetto è descritto nelle istruzioni «Misurazione senza tensioni nei Grigioni» (AVGR 100.111).

Territori interessati da spostamenti di terreno permanenti

In singoli territori sono già disponibili evidenze relative a importanti movimenti a seguito di progetti di rinnovo, tali territori sono stati delimitati e menzionati nel registro fondiario come territori interessati da spostamenti di terreno permanenti. Dal progetto «Misurazione senza tensioni nei Grigioni» sopra descritto si aggiungeranno altri territori se verranno riscontrati spostamenti superiori alle tolleranze previste dalle raccomandazioni della Confederazione.

6 Stato futuro

I PF-MU continuano a essere distinti in PFP2 e PFP3 nonché in punti fissi ausiliari.

I gruppi di esigenze descritti nel capitolo 3 definiscono i compiti e i requisiti nonché lo stato futuro dei punti fissi. I gruppi di esigenze 2–4 riguardano i PFP2. I gruppi di esigenze 5 e 6 riguardano i PFP3 e i punti fissi ausiliari.

6.1 PFP2

Il collegamento della MU al quadro di riferimento MN03+ (MN95) viene garantito con gli attuali 111 punti principali PFP2 e i 21 punti principali MN95 di swisstopo.

Questi punti fissi non sono tuttavia sufficienti per integrare nella MU le reti di punti fissi PFP3 ovvero le zone ad alta concentrazione di tensioni e i territori interessati da spostamenti di terreno permanenti. Per garantire ciò occorre perseguire una densità dei punti di circa 600–800 PFP2. Una selezione degli ex PT che in seguito alle misurazioni possono essere considerati posizionati stabilmente dovrà di nuovo essere sottoposta a manutenzione e misurata a cadenza regolare.

Le zone con condizioni del terreno instabili e i territori delimitati interessati da spostamenti di terreno permanenti devono poter essere valutati periodicamente.

6.2 PFP3

Affinché i PFP3 fungano da base per la tenuta a giorno della MU, dovrebbero di preferenza essere misurabili con GNSS. In tal modo è facile verificare se sono congruenti al quadro di riferimento MN03+ (MN95). I PFP3 misurabili con GNSS servono da un lato al controllo delle impostazioni degli strumenti e d'altro lato per aggiustaggi locali in territori ad alta concentrazione di tensioni e in territori interessati da spostamenti di terreno permanenti. Per garantire la tenuta a giorno della MU senza GNSS, ad es. in zone densamente edificate devono essere disponibili sufficienti PFP3.

In generale la densità dei punti nei dati MU è ancora troppo elevata e deve essere ridotta a un livello idoneo per la tenuta a giorno. I valori indicativi (cfr. Tab. 1 colonne 1–3) dell'ordinanza tecnica del DDPS sulla misurazione ufficiale (OTEMU; RS 211.432.21) abrogata non

si sono rivelati corrispondere alla densità dei punti ottimale e non sono più stati ripresi nella nuova ordinanza del DDPS concernente la misurazione ufficiale (OMU-DDPS; RS 211.432.21).

L'UAG parte dal presupposto che la densità dei punti per la tenuta a giorno della MU possa essere pari al doppio del valore indicativo riportato nella OTEMU abrogata (cfr. Tab. 1 colonna 4).

Tipo di area	PFP3/ha (incl. PFP1/2)	Formula valore indicativo semplice	Formula valore indicativo doppio
GT1	1,50	superficie [ha]*1,50	(superficie [ha]*1,50)*2
GT2	0,70	superficie [ha]*0,70	(superficie [ha]*0,70)*2
GT3	0,20	superficie [ha]*0,20	(superficie [ha]*0,20)*2
GT4	0,10	superficie [ha]*0,10	(superficie [ha]*0,10)*2
GT5	0,02	superficie [ha]*0,02	(superficie [ha]*0,02)*2

Tab. 1: valori indicativi per la densità dei PFP3

I PFP3 non più necessari devono essere degradati quali punti fissi ausiliari o eliminati dai dati della MU.

PT vecchi e stabili devono in linea di principio essere mantenuti quali PFP3 e venir sottoposti a manutenzione. PT instabili o inclinati vanno mantenuti quali punti fissi ausiliari. Vecchi PT possono essere cancellati dai dati della MU soltanto se la misura di assicurazione primaria e secondaria non è più data, se i materiali sono fortemente danneggiati e se non vi è più alcun vantaggio nel conservare il vecchio PT.

I lavori per ridurre i PFP3 vengono eseguiti conformemente alle istruzioni «Misurazione senza tensioni nei Grigioni» (AVGR 100.111).

6.3 Punti fissi ausiliari

Tutti i PFP3 non più necessari e sottoposti a manutenzione vengono gestiti come punti fissi ausiliari. Possono continuare a essere utilizzati per la tenuta a giorno.

6.4 Cippi inclinati

In caso di misurazioni di punti fissi materializzati con cippi occorre controllare l'inclinazione del cippo. Cippi inclinati fino a 5 cm non sono o sono difficilmente rilevabili a occhio nudo. Se il valore è superiore a 2 cm, occorre tenerne conto durante la misurazione, a partire da 3 cm la materializzazione in un punto fisso della categoria 3 (PFP3) soggetto a manutenzione deve essere sistemata (raddrizzare il cippo o posare un nuovo cippo centrato).

7 Attuazione e manutenzione

Competenze

- La Confederazione gestisce i PFP1 e i PFA1 e si occupa della loro tenuta a giorno.
- Il Cantone (UAG) è competente per la tenuta a giorno e la manutenzione dei PFP2.
- Il geometra revisore è competente per la manutenzione e la tenuta a giorno dei PFP3. I punti fissi ausiliari non vengono sottoposti a manutenzione.

Informazioni generali sul sistema di notifica

- Per costruzioni dell'Ufficio tecnico (UT) è stato istituito un sistema di notifica per PFP1 e PFA1 a rischio (accordo del 16 dicembre 2012 tra l'UAG, l'UT e swisstopo).
- Qualora venga a conoscenza di un progetto di costruzione che possa compromettere un PFP2, il servizio incaricato della tenuta a giorno della MU è tenuto a segnalare il prima possibile l'eventuale rischio, affinché sia possibile agire tempestivamente e non solo se un danno viene rilevato nel corso della tenuta a giorno periodica dei PFP2.
- La manutenzione dei PFP3 è disciplinata tra il comune e il geometra revisore.

7.1 PFP2

I 111 PFP2 vengono controllati a cadenza quinquennale come sopralluogo periodico dei PFP2 (TGP PFP2). Viene controllata la materializzazione e viene eseguita una misurazione della durata di circa cinque minuti. A tale scopo, il Cantone dei Grigioni è stato suddiviso in cinque zone. Lo svolgimento viene disciplinato nell'accordo di programma quadriennale stipulato tra l'UAG e swisstopo.

Zona
Surselva, Valle del Reno
Domigliasca, Schams, Rheinwald, Mesolcina, Calanca
Schanfigg, Lenzerheide, Val Sursette, valle dell'Albula e della Landwasser
Prettigovia, Davos, Engadina Bassa, Samnaun e Val Müstair
Engadina Alta, Bregaglia, Valposchiavo

Tab. 2: zone soggette a sopralluoghi periodici dei PFP2

Se vengono constatate lacune nei chiusini, esse vengono eliminate nel corso dello stesso anno. Se occorre sostituire PFP2, viene cercato un punto sostitutivo (vecchio punto di triangolazione) o creato un nuovo PFP2.

7.2 PFP3

Conformemente agli art. 5 e 22 dell'ordinanza concernente la misurazione ufficiale (OMU; RS 211.432.2), i PFP3 sono componenti della MU e soggiacciono all'obbligo della manutenzione e della tenuta a giorno. Anche PFP3 difettosi o distrutti al di fuori delle zone edificabili soggiacciono all'obbligo di manutenzione. Conformemente all'art. 35 della legge cantonale sulla geoinformazione (LCGI; CSC 217.300), i punti distrutti nel quadro di lavori di costruzione devono essere sostituiti e i costi devono essere addebitati a chi li ha causati. Se non è possibile individuare un responsabile, i costi della sistemazione/del rinnovo dei PFP3 sono a carico del comune. Conformemente all'art. 31 OMU, i PFP3 devono essere gestiti in modo tale che l'integrità e la qualità siano garantite in ogni momento.

Conformemente all'art. 12 dell'ordinanza concernente la misurazione ufficiale nei Grigioni (OMUC; CSC 217.320), i comuni sono tenuti a far verificare periodicamente dal geometra revisore e se necessario a far ripristinare la materializzazione dei punti fissi planimetrici e dei punti fissi altimetrici della categoria 3 nelle zone nucleo e nelle zone edificabili. Il servizio incaricato della tenuta a giorno della MU deve presentare al comune un piano di verifica e sistemazione periodiche dei PFP3 e farlo approvare previamente dal Cantone. Si raccomanda di estendere la verifica e la sistemazione periodiche ai PFP3 nelle zone agricole e forestali che si trovano nel GT3.

I calcoli dei punti fissi vengono controllati con le verifiche della tenuta a giorno.

7.3 Tenuta a giorno PFP1, PFA1 e PFP2

I punti fissi nuovi o modificati devono essere tenuti a giorno nei dati della MU. Le discrepanze tra i dati della MU e i punti fissi vengono segnalate quali notifiche d'errore nel check service mocheckgr. Nel servizio dati sui punti fissi della Confederazione (FPDS) sono disponibili indicazioni come ad es. l'abbozzo dei punti fissi.

Di norma, i costi per la tenuta a giorno sono a carico di chi li ha causati. Se non fosse possibile individuare chi li ha causati, i costi devono essere addebitati al Cantone in accordo con l'UAG. Il Cantone (UAG) incarica il geometra revisore della tenuta a giorno. Il relativo indennizzo è disciplinato nella posizione 4.5 delle spiegazioni del regolamento sugli onorari HO33 (AVGR 200.902).

8 Finanziamento

L'indennità per la tenuta a giorno periodica dei PFP2 è disciplinata nell'istruzione «Amtliche Vermessung – Bundesabgeltungen» del 19 agosto 2013 (stato 1° agosto 2025).

I costi per la verifica e la sistemazione periodiche dei PFP3 devono essere concordati tra il servizio incaricato della tenuta a giorno della MU e il comune.

In accordo con l'UAG, i costi per l'aumento del numero di PFP2 nonché lavori speciali ai PFP3 vengono coperti dagli operati in corso.

9 Disposizione finale

Con il presente piano concettuale viene abrogato l'attuale concetto per la riduzione e la manutenzione dei punti fissi nel Cantone dei Grigioni (AVGR 200.101).