

# ***LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE NELLA PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI MONITORAGGIO DELLE FRANE***

## ***L'ESEMPIO DI ARPA LOMBARDIA***

**Luca Dei Cas**

**ARPA LOMBARDIA**  
**Centro Monitoraggio Geologico**

## DIFENDERSI DAL PERICOLO DELLE FRANE .....



*Mantova Palazzo Te, Sala dei Giganti (Giulio Romano, 1532)*

## *ESTREMA DIFFICOLTA' NEL RIMUOVERE IL PERICOLO DELLE FRANE .....*

**TECNICAMENTE**

SOCIALMENTE

ECONOMICAMENTE



## ESTREMA DIFFICOLTA' NEL RIMUOVERE IL PERICOLO DELLE FRANE .....

TECNICAMENTE

**SOCIALMENTE**

ECONOMICAMENTE



## ESTREMA DIFFICOLTA' NEL RIMUOVERE IL PERICOLO DELLE FRANE .....

TECNICAMENTE

SOCIALMENTE

ECONOMICAMENTE



## LA PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI MONITORAGGIO

“ La progettazione è la parte più importante e nello stesso tempo più complessa relativa alla realizzazione di una rete di monitoraggio.”

Linee Guida per il monitoraggio delle frane. Linee Guida SNPA 32/2021 -

L.Dei Cas, A.Trigila, C.Iadanza et alii - ISBN 978-88-448-1071

Luglio 2021 : Cap. 3

ADEGUAMENTO RETE FRANE DI BINDO E ROSSIGA (COMUNI DI CRANDOLA VALSASSINA E CORTENOVA - LC)													
COMPUTO METRICO													
Codice	Descrizione voci	U.d.M.	Prezzo unitario (€)	Piezometro DMS1	Inclinometro I3	MASTER	GPS 1 (mira R32)	GPS 2 (I3)	GPS 3	RIPIETITORE GPS 2	RIPIETITORE GPS 3	Quantità	IMPORTO (€)
	Appuntamento del cantiere per ogni tipo di macchina perforatrice, compreso il carico e lo scarico del materiale, il montaggio e lo smontaggio delle batterie. Il prezzo include: - sopralluogo preliminare; - trasporto dei macchinari (elicottero incluso) e dell'attrezzatura in sito e al termine dei lavori; - manodopera per il montaggio e smontaggio della sonda su ogni singola piazzola dove è prevista l'attività di perforazione; - camioncini (fuoristrada, furgoni, camion); - lo smaltimento di qualsiasi rifiuto prodotto nelle fasi di montaggio/smontaggio della sonda e durante tutta la durata del cantiere.	a corpo	25980.00		1.00							1.00	25980.00
SG01	Installazione attrezzatura per ogni piazzola di sondaggio, compresa la prima. Inclusa ricerca e individuazione di eventuali sottoservizi, ordigni bellici e beni di interesse archeologico, compresi altresì gli oneri per il trasporto tra una piazzola e la successiva per l'ottenimento dei permessi di accesso, l'occupazione temporanea del sito, il ripristino dei luoghi nelle condizioni iniziali e l'indennizzo di eventuali danni. Per ogni piazzola (indipendentemente dal numero di verticali previste nella stessa).	cad	500.00	1.00	1.00							2.00	1000.00
	Trasporto/approvvisionamento di acqua necessaria alla perforazione. Il prezzo include: - il trasporto dell'acqua sul sito dell'intervento, con pick-up, autocarro o elicottero; - l'utilizzo di motopompa, incluso il carburante; - la manodopera; - lo smaltimento di eventuali rifiuti prodotti. Per la verticale:												
	attrezzata con tubo inclinometrico	a corpo	475.00		1.00							1.00	475.00
	attrezzata a con tubazione piezometrica	a corpo	6275.00	1.00								1.00	6275.00
SG02	Perforazione verticale a rotazione a carotaggio continuo in terreni di qualsiasi consistenza e natura compresa la roccia, anche in frana, asciutti o bagnati o in presenza di acqua fluente, eseguito con carotiere semplice o doppio (T2 o T6s a discrezione della D.L.), corona tipo widia, diametro a fondo foro non inferiore a 101 mm, comprese tubazioni di rivestimento, fornitura di energia, materiali e manodopera												
SG02.a	da 0.0 a 30 m da p.c.	m	146.31		30.00							30.00	4389.30
SG02.b	da 31 a 60 m da p.c.	m	157.49		30.00							30.00	4724.70
SG02.h	Fornitura e numerazione di cassetta porta carota, in legno o PVC, a cinque scomparti idonea alla conservazione di 5 metri di carotaggio con $\Phi=101$ mm, completa di coperchio. Compresa fotografia digitale con riferimenti colore e il trasporto in luogo indicato dalla DL/Stazione Appaltante.	cad	35.00		12.00							12.00	420.00

## *SISTEMA LOMBARDO DI ALLERTAMENTO SULLE FRANE HA ORIGINI ANTICHE.....*

Nel **2013**, con modifica della L.R 16/99, il CMG ha assunto il ruolo di Centro Regionale unico per il monitoraggio delle aree di frana di interesse regionale:

Le attività di supporto tecnico-scientifico ai livelli istituzionali competenti nelle materie identificate dalla presente legge consistono:.....«supporto tecnico-scientifico nell'attività di prevenzione e controllo agli enti competenti per gli interventi di protezione civile nelle zone a rischio ambientale anche mediante **la progressiva acquisizione, ove necessario tramite specifiche convenzioni, dei sistemi di monitoraggio geologico esistenti sul territorio lombardo, gestiti da enti diversi, garantendone l'adeguamento tecnologico e il potenziamento, al fine di sviluppare un'unica rete regionale integrata**».

**ARMOGEO PROJECT**

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									



		<b>A R M O G E O PROJECT</b>																				
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020				
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	
1	Raccolta dati sulle 67 reti di monitoraggio segnalate come esistenti																					
2	Analisi della documentazione, richiesta di integrazioni e individuazione prime aree su cui effettuare sopralluoghi																					
3	Sopralluoghi sulle frane e/o reti di monitoraggio esistenti e acquisizione presso gli Enti di documentazione aggiuntiva sulla																					
4	Primo aggiornamento delle schede , sulla base di esisti sopralluoghi e documentazione aggiuntiva, georeferendo																					
<b>1</b>	<b>Raccolta dati sulle 67 reti di monitoraggio segnalate come esistenti</b>																					
<b>2</b>	<b>Analisi della documentazione, richiesta di integrazioni e individuazione prime aree su cui effettuare sopralluoghi</b>																					
<b>3</b>	<b>Sopralluoghi sulle frane e/o reti di monitoraggio esistenti e acquisizione presso gli Enti di documentazione aggiuntiva sulla</b>																					
<b>4</b>	<b>Primo aggiornamento delle schede , sulla base di esisti sopralluoghi e documentazione aggiuntiva, georeferendo</b>																					
18	Stesura progetto definitivo sulla base di prescrizioni contr. servizi e risultati indagine interferometria satellite																					
19	Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto definitivo																					
20	Stesura atti per manifestazione d'interesse servizi esclusivi, pubblicazione manifestazione di interessi, presa d'atto delle																					
21	Predisposizione capitolato, procedura di gara per rinnovo e integrazione servizio rilievi con radar da terra, affidamento																					
22	Predisposizione progetto esecutivo																					
23	Incarico DL per reti del progetto esecutivo																					
24	Analisi, valutazione ed approvazione tecnica ed amministrativa del progetto esecutivo																					


		<b>A R M O G E O PROJECT</b>																			
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020			
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII		
1	Raccolta dati sulle 67 reti di monitoraggio segnalate come esistenti																				
2	Analisi della documentazione, richiesta di integrazioni e individuazione prime aree su cui effettuare sopralluoghi																				
3	Sopralluoghi sulle frane e/o reti di monitoraggio esistenti e acquisizione presso gli Enti di documentazione aggiuntiva sulla																				
4	Primo aggiornamento delle schede, sulla base di esisti sopralluoghi e documentazione aggiuntiva, georeferendo																				
5	Approvazione Legge Regionale numero 5 del 31 luglio 2013																				
6	Predisposizione documentazione, procedure di gara ed affidamento incarico per analisi mediante interferometria																				
7	Realizzazione attività e analisi risultati studio interferometrico (immagini SAR acquisiti con satellite Sky Med)																				
<b>6</b>	<b>Predisposizione documentazione, procedure di gara ed affidamento incarico per analisi mediante interferometria</b>																				
<b>7</b>	<b>Realizzazione attività e analisi risultati studio interferometrico (immagini SAR acquisiti con satellite Sky Med)</b>																				
15	Affidamento incarico Coordinamento Sicurezza e stesura PSC																				
16	Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto preliminare																				
17	Definizione capitolato ed atti di gara, indizione, espletamento gara compresa nomina commissione, aggiudicazione definitiva e																				
18	Stesura progetto definitivo sulla base di prescrizioni conf. servizi e risultati indagine interferometria satellite																				
19	Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto definitivo																				
20	Stesura atti per manifestazione d'interesse servizi esclusivi, pubblicazione manifestazione di interessi, presa d'atto delle																				
21	Predisposizione capitolato, procedura di gara per rinnovo e integrazione servizio rilievi con radar da terra, affidamento																				
22	Predisposizione progetto esecutivo																				
23	Incarico DL per reti del progetto esecutivo																				
24	Analisi, valutazione ed approvazione tecnica ed amministrativa del progetto esecutivo																				

		<b>A R M O G E O PROJECT</b>																			
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020			
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI
1	Raccolta dati sulle 67 reti di monitoraggio segnalate come esistenti																				
2	Analisi della documentazione, richiesta di integrazioni e individuazione prime aree su cui effettuare sopralluoghi																				
3	Sopralluoghi sulle frane e/o reti di monitoraggio esistenti e acquisizione presso gli Enti di documentazione aggiuntiva sulla																				
4	Primo aggiornamento delle schede , sulla base di esisti sopralluoghi e documentazione aggiuntiva, georeferendo																				
5	Approvazione Legge Regionale numero 5 del 31 luglio 2013																				
6	Predisposizione documentazione, procedure di gara ed affidamento incarico per analisi mediante interferometria																				
7	Realizzazione attività e analisi risultati studio interferometrico (immagini SAR acquisiti con satellite Sky Med)																				
8	Recepimento scala di priorità e finalità, comunicata da Regione Lombardia, circa le reti da acquisire in gestione (ottobre 2013)																				
9	Predisposizione studio di fattibilità con numero 18 schede e relazione con tipologia di intervento e stima economica per ogni																				
10	Presentazione a RL studio fattibilità (giugno 2014), presa atto/approvazione dello studio in ARPA (9/9/2014) e in RL																				
<b>10</b>		<b>Presentazione a RL studio fattibilità (giugno 2014), presa atto/approvazione dello studio in ARPA (9/9/2014) e in RL</b>																			
14	Predisposizione da parte del capo del progetto preliminare armogeo																				
15	Affidamento incarico Coordinamento Sicurezza e stesura PSC																				
16	Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto preliminare																				
17	Definizione capitolato ed atti di gara , indizione, espletamento gara compresa nomina commissione, aggiudicazione definitiva e																				
18	Stesura progetto definitivo sulla base di prescrizioni conf. servizi e risultati indagine interferometria satellite																				
19	Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto definitivo																				
20	Stesura atti per manifestazione d'interesse servizi esclusivi, pubblicazione manifestazione di interessi, presa d'atto delle																				
21	Predisposizione capitolato, procedura di gara per rinnovo e integrazione servizio rilievi con radar da terra, affidamento																				
22	Predisposizione progetto esecutivo																				
23	Incarico DL per reti del progetto esecutivo																				
24	Analisi, valutazione ed approvazione tecnica ed amministrativa del progetto esecutivo																				

		<b>A R M O G E O PROJECT</b>																																											
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020																											
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI								
1	Raccolta dati sulle 67 reti di monitoraggio segnalate come esistenti																																												
2	Analisi della documentazione, richiesta di integrazioni e individuazione prime aree su cui effettuare sopralluoghi																																												
3	Sopralluoghi sulle frane e/o reti di monitoraggio esistenti e acquisizione presso gli Enti di documentazione aggiuntiva sulla																																												
4	Primo aggiornamento delle schede , sulla base di esisti sopralluoghi e documentazione aggiuntiva, georeferendo																																												
5	Approvazione Legge Regionale numero 5 del 31 luglio 2013																																												
6	Predisposizione documentazione, procedure di gara ed affidamento incarico per analisi mediante interferometria																																												
7	Realizzazione attività e analisi risultati studio interferometrico (immagini SAR acquisiti con satellite Sky Med)																																												
8	Recepimento scala di priorità e finalità, comunicata da Regione Lombardia, circa le reti da acquisire in gestione (ottobre 2013)																																												
9	Predisposizione studio di fattibilità con numero 18 schede e relazione con tipologia di intervento e stima economica per ogni																																												
10	Presentazione a RL studio fattibilità (giugno 2014), presa atto/approvazione dello studio in ARPA (9/9/2014) e in RL																																												
11	Definizione, stipula, sottoscrizione ed approvazione convenzione con EE.LL																																												
12	Affidamento e studio per valutazione sistema di ridondanza con trasmissione satellitare																																												
13	Individuazione dei proprietari dei terreni/strutture privati, definizione accordi e registrazione contratti																																												
14	Predisposizione da parte del CMG del progetto preliminare armogeo																																												
15	Affidamento incarico Coordinamento Sicurezza e stesura PSC																																												
<b>11</b>	<b>Definizione, stipula, sottoscrizione ed approvazione convenzione con EE.LL</b>																																												
<b>12</b>	<b>Affidamento e studio per valutazione sistema di ridondanza con trasmissione satellitare</b>																																												
<b>13</b>	<b>Individuazione dei proprietari dei terreni/strutture privati, definizione accordi e registrazione contratti</b>																																												
<b>15</b>	<b>Affidamento incarico Coordinamento Sicurezza e stesura PSC</b>																																												

		<b>A R M O G E O PROJECT</b>																									
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020									
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII
1	Raccolta dati sulle 67 reti di monitoraggio segnalate come esistenti																										
2	Analisi della documentazione, richiesta di integrazioni e individuazione prime aree su cui effettuare sopralluoghi																										
3	Sopralluoghi sulle frane e/o reti di monitoraggio esistenti e acquisizione presso gli Enti di documentazione aggiuntiva sulla																										
4	Primo aggiornamento delle schede , sulla base di esisti sopralluoghi e documentazione aggiuntiva, georeferendo																										
5	Approvazione Legge Regionale numero 5 del 31 luglio 2013																										
6	Predisposizione documentazione, procedure di gara ed affidamento incarico per analisi mediante interferometria																										
7	Realizzazione attività e analisi risultati studio interferometrico (immagini SAR acquisiti con satellite Sky Med)																										
8	Recepimento scala di priorità e finalità, comunicata da Regione Lombardia, circa le reti da acquisire in gestione (ottobre 2013)																										
9	Predisposizione studio di fattibilità con numero 18 schede e relazione con tipologia di intervento e stima economica per ogni																										
10	Presentazione a RL studio fattibilità (giugno 2014), presa atto/approvazione dello studio in ARPA (9/9/2014) e in RL																										
11	Definizione, stipula, sottoscrizione ed approvazione convenzione con EE.LL																										
12	Affidamento e studio per valutazione sistema di ridondanza con trasmissione satellitare																										
13	Individuazione dei proprietari dei terreni/strutture privati, definizione accordi e registrazione contratti																										
14	Predisposizione da parte del CMG del progetto preliminare armogeo																										
15	Affidamento incarico Coordinamento Sicurezza e stesura PSC																										
16	Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto preliminare																										
<b>14</b>	<b>Predisposizione da parte del CMG del progetto preliminare armogeo</b>																										
<b>16</b>	<b>Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto preliminare</b>																										
24	Analisi, valutazione ed approvazione tecnica ed amministrativa del progetto esecutivo																										

- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- 1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)
- 1.3 Inquadramento catastale
- 1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)
- 2 Inquadramento cartografico
- Cartografia Rete esistente
- Cartografia Rete progetto
- 3 Schemi tipo opere in progetto

 Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Settore Rischi Naturali, Clima e Usi Sostenibili delle Acque U.O. Centro Monitoraggio Geologico	SETTORE RISCUS
	U.O.C. Centro di Monitoraggio Geologico
RETE DI MONITORAGGIO BINDO E ROSSIGA – COMUNI DI CORTENOVA E CRANDOLA VALSASSINA (LC)	

**INTEGRAZIONE RETE DI MONITORAGGIO  
 GEOLOGICO FRANE DI BINDO E ROSSIGA  
 COMUNI DI CORTENOVA E CRANDOLA  
 VALSASSINA (LC)**

**RELAZIONE TECNICA**

<i>Redatto</i>		
<i>Visto</i>		

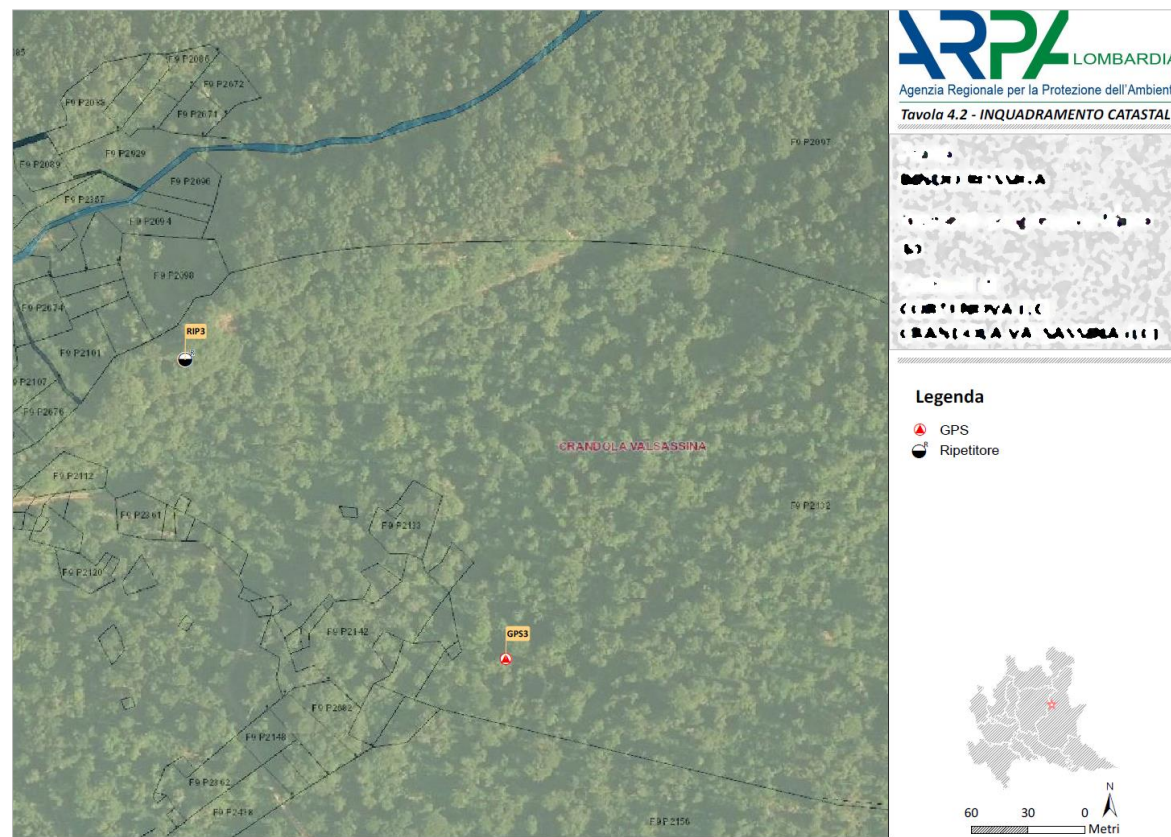
Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

<b>INDICE</b>	
1	RETE DI MONITORAGGIO ..... 3
2	INTERVENTI PREVISTI SULLA RETE ..... 8
2.1	Strumentazione e apparati ..... 13
2.2	Impianti di alimentazione ..... 17
2.3	Architettura rete GPS ..... 17
2.4	Impianti di trasmissione e frequenza dei dati ..... 18
2.5	Piano particellare ..... 19
3	VINCOLI, PERMESSI E AUTORIZZAZIONI ..... 20
3.1	Vincoli ..... 20
3.2	Permessi e autorizzazioni ..... 20
4	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO ..... 21
5	QUADRO TECNICO-ECONOMICO ..... 21
6	CRONOPROGRAMMA ..... 21
7	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ..... 23

- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- **1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)**
- 1.3 Inquadramento catastale
- 1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)
- 2 Inquadramento cartografico
- Cartografia Rete esistente
- Cartografia Rete progetto
- 3 Schemi tipo opere in progetto

ADEGUAMENTO RETE FRANE DI BINDO E ROSSIGA (COMUNI DI CRANDOLA VALSASSINA E CORTENOVA – LC) COMPUTO METRICO													
Codice	Descrizione voci	U.d.M.	Prezzo unitario (€)	Piezometro DMS1	Inclinometro I3	MASTER	GPS 1 (mira R32)	GPS 2 (I3)	GPS 3	RIPE TITTORE GPS 2	RIPE TITTORE GPS 3	Quantità	IMPORTO (€)
	Approntamento del cantiere per ogni tipo di macchina perforatrice, compreso il carico e lo scarico del materiale, il montaggio e lo smontaggio delle batterie. Il prezzo include: - sopralluogo preliminare; - trasporto dei macchinari (elicottero incluso) e dell'attrezzatura in sito e al termine dei lavori; - manodopera per il montaggio e smontaggio della sonda su ogni singola piazzola dove è prevista l'attività di perforazione; - automezzi (fuoristrada, furgoni, camion); - lo smaltimento di qualsiasi rifiuto prodotto nelle fasi di montaggio/smontaggio della sonda e durante tutta la durata del cantiere.	a corpo	25980.00	1.00								1.00	25980.00
SG01	Installazione attrezzatura per ogni piazzola di sondaggio, compresa la prima. Inclusa ricerca e individuazione di eventuali sottoservizi, ordigni bellici e beni di interesse archeologico, compresi altresì gli oneri per il trasporto tra una piazzola e la successiva per l'ottenimento dei permessi di accesso, l'occupazione temporanea del sito, il ripristino dei luoghi nelle condizioni iniziali e l'indennizzo di eventuali danni. Per ogni piazzola (indipendentemente dal numero di verticali previste nella stessa).	cad	500.00	1.00	1.00							2.00	1000.00
	Trasporto/approvvvigionamento di acqua necessaria alla perforazione. Il prezzo include: - il trasporto dell'acqua sul sito dell'intervento, con pick-up, autocarro o elicottero; - l'utilizzo di motopompa, incluso il carburante; - la manodopera; - lo smaltimento di eventuali rifiuti prodotti. Per la verticale:												
	attrezzata con tubo inclinometrico	a corpo	475.00		1.00							1.00	475.00
	attrezzata a con tubazione piezometrica	a corpo	6275.00	1.00								1.00	6275.00
SG02	Perforazione verticale a rotazione a carotaggio continuo in terreni di qualsiasi consistenza e natura compresa la roccia, anche in frana, asciutti o bagnati o in presenza di acqua fittente, eseguito con carotiere semplice o doppio (T2 o T6s a discrezione della D.L.), corona tipo widia, diametro a fondo foro non inferiore a 101 mm, comprese tubazioni di rivestimento, fornitura di energia, materiali e manodopera												
SG02.a	da 0.0 a 30 m da p.c.	m	146.31		30.00							30.00	4389.30
SG02.b	da 31 a 60 m da p.c.	m	157.49		30.00							30.00	4724.70
SG02.h	Fornitura e numerazione di cassetta porta carote, in legno o PVC, a cinque scomparti idonea alla conservazione di 5 metri di carotaggio con $\Phi=101$ mm, completa di copercchio. Compresa fotografia digitale con riferimenti colore e il trasporto in luogo indicato dalla DL/Stazione Appaltante.	cad	35.00		12.00							12.00	420.00

- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- 1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)
- **1.3 Inquadramento catastale**
- 1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)
- 2 Inquadramento cartografico
- Cartografia Rete esistente
- Cartografia Rete progetto
- 3 Schemi tipo opere in progetto

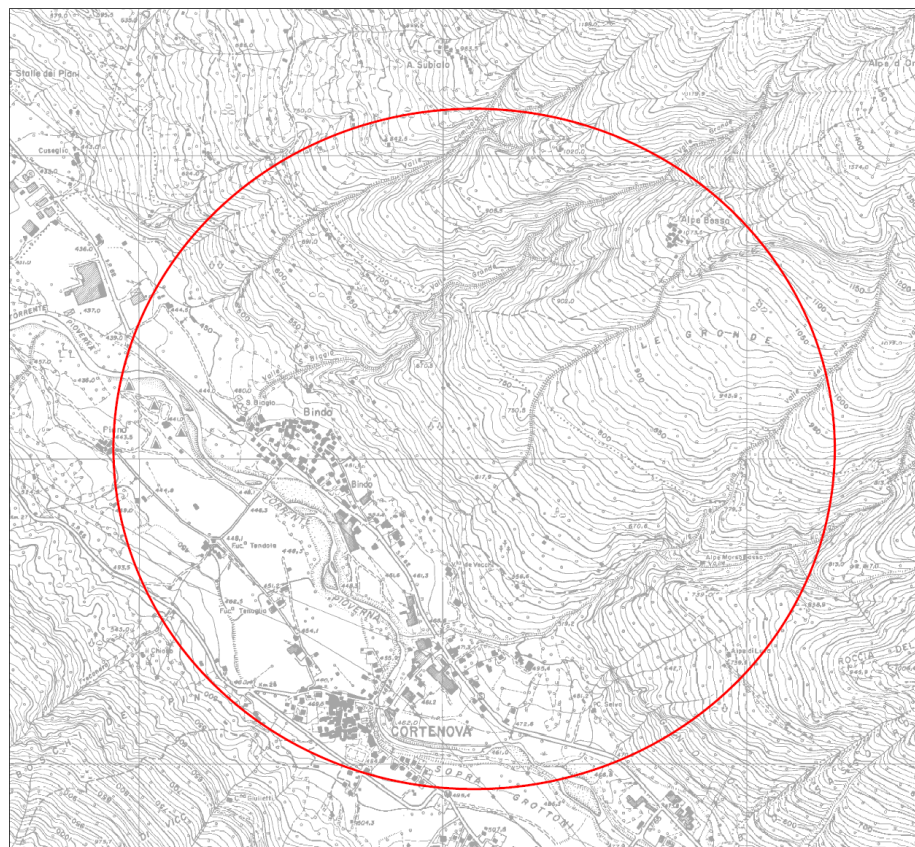




- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- 1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)
- 1.3 Inquadramento catastale
- **1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)**
- 2 Inquadramento cartografico
- Cartografia Rete esistente
- Cartografia Rete progetto
- 3 Schemi tipo opere in progetto

ARPA LOMBARDIA <small>Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente          Settore Rischi Naturali, Clima e Usi Sostenibili delle Acque          U.O. Centro Monitoraggio Geologico</small>		SETTORE RISCUS			
		U.O.C. Centro di Monitoraggio Geologico			
RETE DI MONITORAGGIO BINDO E ROSSIGA - COMUNI DI CORTENOVA E CRANDOLA VALSASSINA (LC)					
<b>2.5 PIANO PARTICELLARE</b>					
I sondaggi e la strumentazione prevista saranno installati su terreni di proprietà pubblica (per alcuni di essi sono già in corso accordi in comodato d'uso con l'Ente), ad esclusione del sondaggio inclinometrico (che comunque si trova a bordo della pista forestale e a questo proposito è stato chiesto in sede di conferenza dei Servizi al Comune di Crandola se divenuta di proprietà pubblica).					
OPERA	Comune	foglio mappale	PROPRIETÀ	SUPERFICIE OCCUPATA	D E S C R I Z I O N E
Foro DMS®1	Crandola Valsassina	9 2363		10 m <sup>2</sup>	Nuovo foro e basamento in cls
Inclinometro I3	Crandola Valsassina	9 2153		10 m <sup>2</sup>	Nuovo foro, posa pozzetti e installazione apparati di comunicazione
Master GPS	CortenoVA	9 735		2 m <sup>2</sup>	Basamento in cls, installazione antenna GPS su palo/traliccio, posa pozzetti e rete di recinzione
GPS1 (Sasso dell'Orso)	Crandola Valsassina	9 2155		4 m <sup>2</sup>	Installazione antenna GPS su palo/traliccio e installazione pannello fotovoltaico su palo, taglio vegetazione
GPS2 (termine pista Alpe Besso)	Crandola Valsassina	9 2156		4 m <sup>2</sup>	Basamento in cls, installazione pannello fotovoltaico su palo, antenna GPS su palo/traliccio, posa pozzetti e rete di recinzione
Ripetitore GPS2 (a valle della pista per l'Alpe Besso e a valle del GPS2)	Crandola Valsassina	9 2155		2 m <sup>2</sup>	Basamento in cls, pannello fotovoltaico su palo e posa antenna, taglio vegetazione
GPS3 (monte pista Alpe Besso)	Crandola Valsassina	9 2132		4 m <sup>2</sup>	Basamento in cls, installazione pannello fotovoltaico su palo, antenna GPS su palo/traliccio, posa pozzetti, taglio vegetazione
Ripetitore GPS3 (ciglio scarpate paleofrana a Sud-Est dell'Alpe Besso)	Crandola Valsassina	9 2132		2 m <sup>2</sup>	Basamento in cls, pannello fotovoltaico su palo e posa antenna, taglio vegetazione

- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- 1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)
- 1.3 Inquadramento catastale
- 1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)
- **2 Inquadramento cartografico**
- Cartografia Rete esistente
- Cartografia Rete progetto
- 3 Schemi tipo opere in progetto



**ARPA** LOMBARDIA  
 Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente  
 Settore Tutela dai Rischi Naturali  
 Centro Monitoraggio Geologico

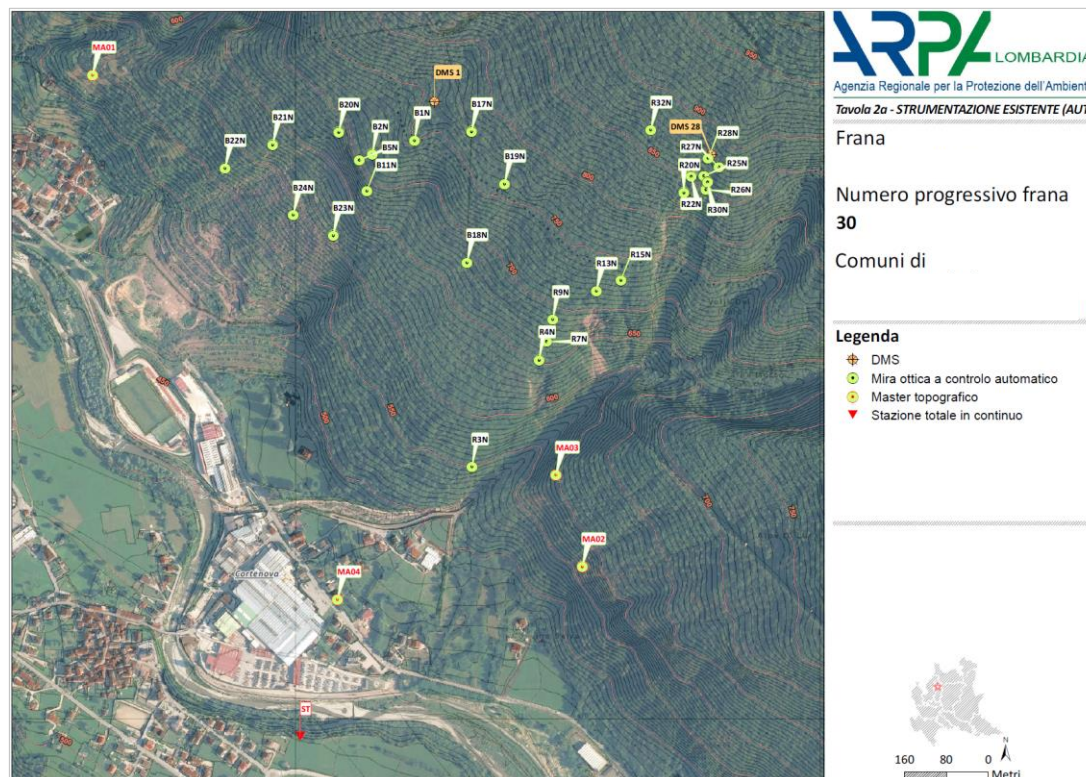
**MONITORAGGIO GEOLOGICO  
 SUL DISSESTO DI**

Comune di  
 Provincia

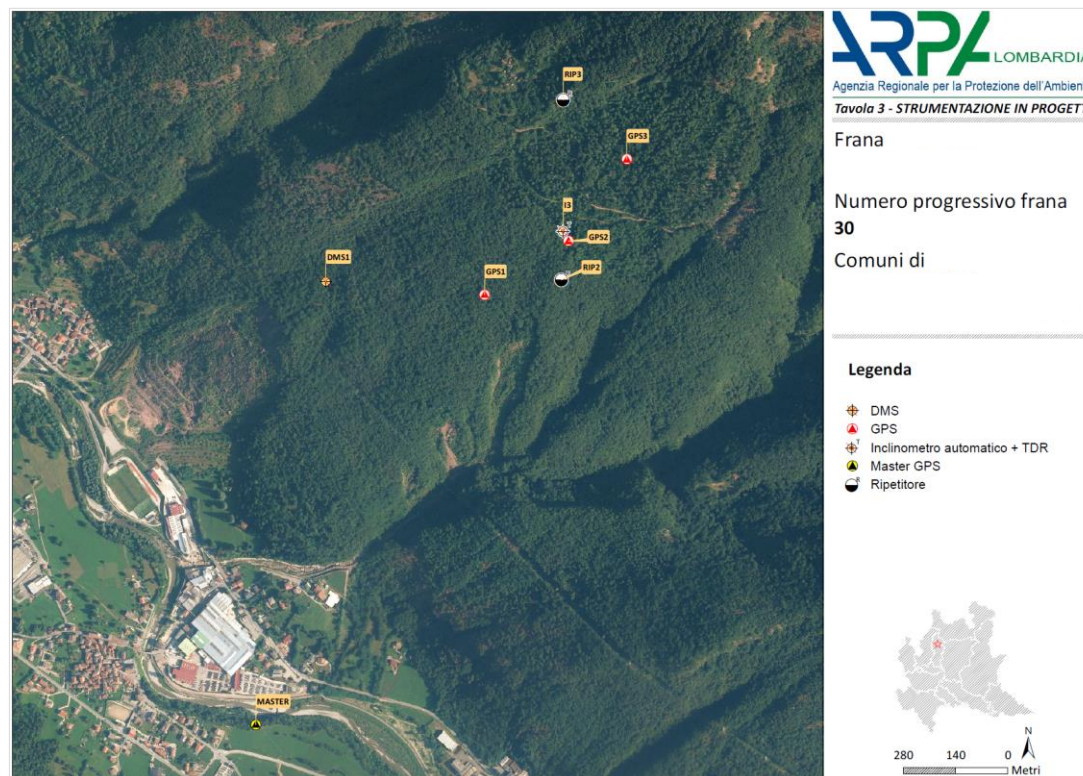
**INQUADRAMENTO**

DATA:	SCALA:
	1:10.000

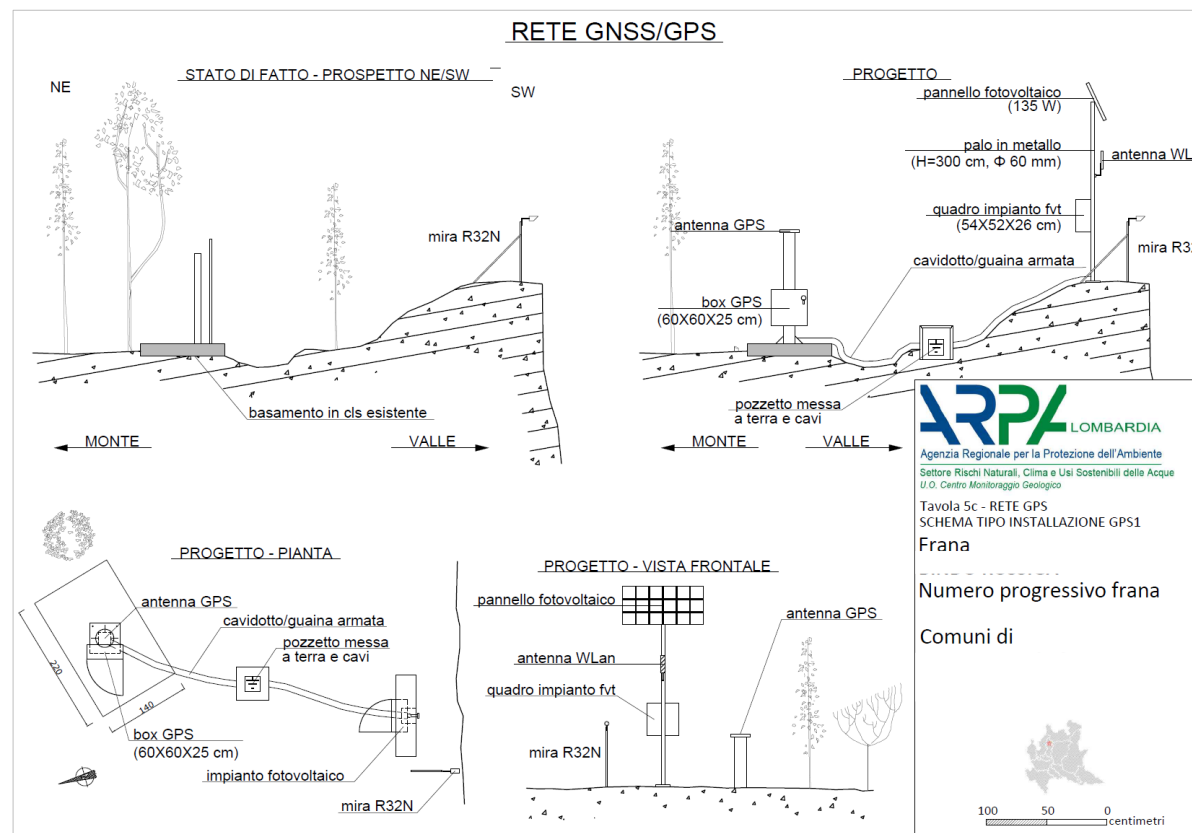
- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- 1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)
- 1.3 Inquadramento catastale
- 1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)
- 2 Inquadramento cartografico
- **Cartografia Rete esistente**
- Cartografia Rete progetto
- 3 Schemi tipo opere in progetto



- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- 1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)
- 1.3 Inquadramento catastale
- 1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)
- 2 Inquadramento cartografico
- Cartografia Rete esistente
- **Cartografia Rete progetto**
- 3 Schemi tipo opere in progetto



- 1.1. Relazione tecnica preliminare o di fattibilità: illustrare contenuti minimi (indice)
- 1.2. Computo metrico estimativo (necessario per mettere in gara.....)
- 1.3 Inquadramento catastale
- 1.4 Piano particellare preliminare (necessario per acquisizione autorizzazioni)
- 2 Inquadramento cartografico
- Cartografia Rete esistente
- Cartografia Rete progetto
- 3 Schemi tipo opere in progetto



		<b>A R M O G E O PROJECT</b>																					
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020					
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII
1	Raccolta dati sulle 67 reti di monitoraggio segnalate come esistenti																						
2	Analisi della documentazione, richiesta di integrazioni e individuazione prime aree su cui effettuare sopralluoghi																						
3	Sopralluoghi sulle frane e/o reti di monitoraggio esistenti e acquisizione presso gli Enti di documentazione aggiuntiva sulla																						
4	Primo aggiornamento delle schede , sulla base di esisti sopralluoghi e documentazione aggiuntiva, georeferendo																						
5	Approvazione Legge Regionale numero 5 del 31 luglio 2013																						
6	Predisposizione documentazione, procedure di gara ed affidamento incarico per analisi mediante interferometria																						
7	Realizzazione attività e analisi risultati studio interferometrico (immagini SAR acquisiti con satellite Sky Med)																						
8	Recepimento scala di priorità e finalità, comunicata da Regione Lombardia, circa le reti da acquisire in gestione (ottobre 2013)																						
9	Predisposizione studio di fattibilità con numero 18 schede e relazione con tipologia di intervento e stima economica per ogni																						
10	Presentazione a RL studio fattibilità (giugno 2014), presa atto/approvazione dello studio in ARPA (9/9/2014) e in RL																						
11	Definizione, stipula, sottoscrizione ed approvazione convenzione con EE.LL																						
12	Affidamento e studio per valutazione sistema di ridondanza con trasmissione satellitare																						
13	Individuazione dei proprietari dei terreni/strutture privati, definizione accordi e registrazione contratti																						
14	Predisposizione da parte del CMG del progetto preliminare armogeo																						
15	Affidamento incarico Coordinamento Sicurezza e stesura PSC																						
16	Indizione e svolgimento conferenze dei servizi su progetto preliminare																						
17	Definizione capitolato ed atti di gara , indizione, espletamento gara compresa nomina commissione, aggiudicazione definitiva e																						
<b>17</b>	<b>Definizione capitolato ed atti di gara , indizione, espletamento gara compresa nomina commissione, aggiudicazione definitiva e</b>																						
21	Predisposizione capitolato, procedura di gara per rinnovo e integrazione servizio rilievi con radar da terra, affidamento																						
22	Predisposizione progetto esecutivo																						
23	Incarico DL per reti del progetto esecutivo																						
24	Analisi, valutazione ed approvazione tecnica ed amministrativa del progetto esecutivo																						



# ARMOGEO PROJECT

		2012		2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020	
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI				
25	Avvio lavori implementazioni reti progetto Armogeo																																
26	Acquisizione e verifica strumentazione per misure progetto ARMOGEO (telecamera in foro, distometro e lettore cavi TDR)																																
27	Nomina commissione collaudo																																
28	Manutenzione rete pre esistente																																
<b>25</b>	<b>Avvio lavori implementazioni reti progetto Armogeo</b>																																
<b>28</b>	<b>Manutenzione rete pre esistente</b>																																
35	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete DOSSENA																																
36	Adeguamento con ridondanza satellitare stazioni individuate																																
37	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete ZINVILL																																
38	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete BINDO																																
39	Installazione 2 colonne DMS rete BINDO																																
40	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TORRIONI DI RIALBA																																
41	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TEZZI GANDELLINO																																
42	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete PIAN CAMUNO																																
43	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete SAN NAZZARO																																
44	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete NOCENO																																
45	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete FUIPIANO																																
46	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete MONTE MATER																																
47	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TORRE SANTA MARIA																																
48	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete BEDOLESSO																																





# ARMOGEO PROJECT

		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII
25	Avvio lavori implementazioni reti progetto Armogeo																		
26	Acquisizione e verifica strumentazione per misure progetto ARMOGEO (telecamera in foro, distometro e lettore cavi TDR)																		
27	Nomina commissione collaudo																		
28	Manutenzione rete pre esistente																		
29	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete IDRO																		
30	Installazione 2 nuove colonne DMS inclusa manutenzione preesistente rete IDRO																		
31	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete GARZENO																		
32	Esecuzione lavori e servizi per realizzazione rete PONTE NIZZA																		
<b>29</b>	<b>Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete IDRO</b>																		
<b>30</b>	<b>Installazione 2 nuove colonne DMS inclusa manutenzione preesistente rete IDRO</b>																		
<b>31</b>	<b>Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete GARZENO</b>																		
<b>32</b>	<b>Esecuzione lavori e servizi per realizzazione rete PONTE NIZZA</b>																		
46	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete MONTE MATER																		
47	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TORRE SANTA MARIA																		
48	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete BEDOLESSO																		



# ARMOGEO PROJECT

	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII
25	Avvio lavori implementazioni reti progetto Armogeo																	
26	Acquisizione e verifica strumentazione per misure progetto ARMOGEO (telecamera in foro, distometro e lettore cavi TDR)																	
27	Nomina commissione collaudo																	
28	Manutenzione rete pre esistente																	
29	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete IDRO																	
30	Installazione 2 nuove colonne DMS inclusa manutenzione preesistente rete IDRO																	
31	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete GARZENO																	
32	Esecuzione lavori e servizi per realizzazione rete PONTE NIZZA																	
33	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete GARAVINA																	
34	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete PAISCO GRUMELLO																	
35	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete DOSSENA																	
36	Adeguamento con ridondanza satellitare stazioni individuate																	



<b>36</b>		<b>Adeguamento con ridondanza satellitare stazioni individuate</b>																	
40	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TORRIONI DI RIALBA																		
41	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TEZZI GANDELLINO																		
42	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete PIAN CAMUNO																		
43	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete SAN NAZZARO																		
44	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete NOCENO																		
45	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete FUIPIANO																		
46	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete MONTE MATER																		
47	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TORRE SANTA MARIA																		
48	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete BEDOLESSO																		

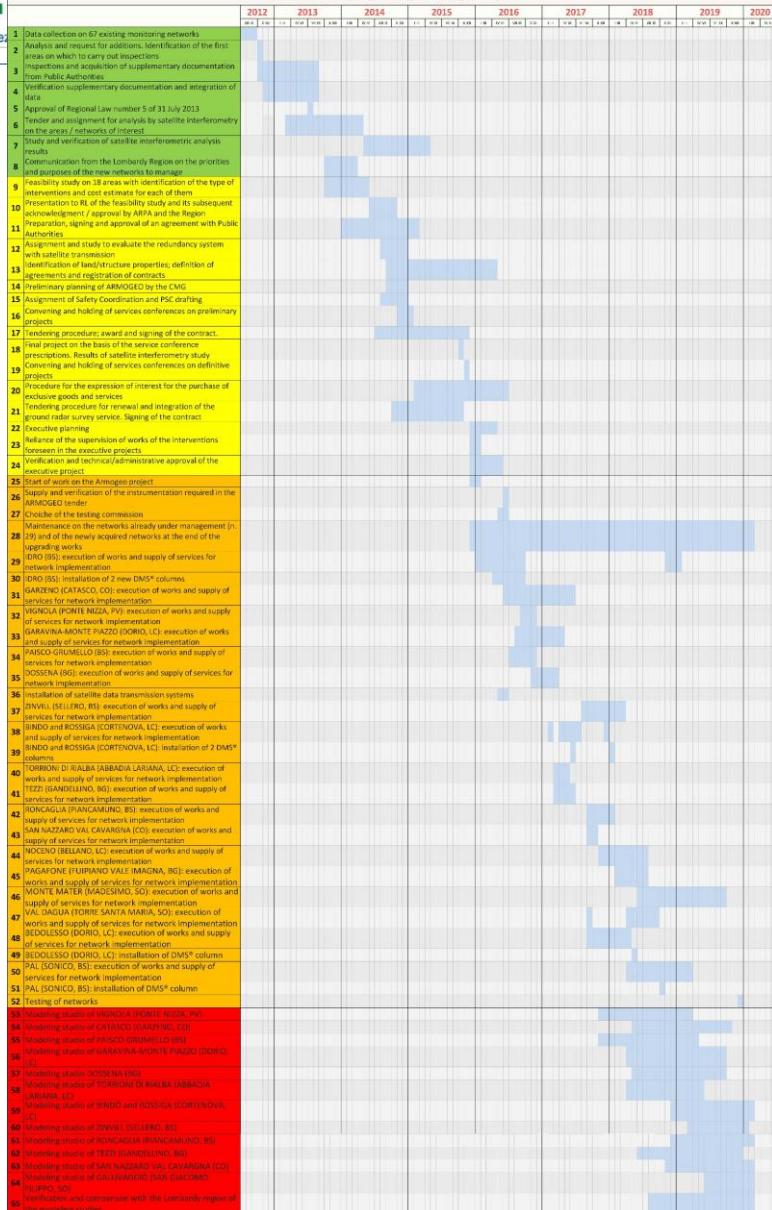
# ARMOGEO PROJECT

		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII
44	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete NOCENO																		
45	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete FUIPIANO																		
46	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete MONTE MATER																		
47	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete TORRE SANTA MARIA																		
48	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete BEDOLESSO																		
49	Installazione colonna DMS rete BEDOLESSO																		
50	Esecuzione lavori e servizi per implementazione rete PAL																		
51	Installazione colonna DMS rete PAL																		
52	Collaudo																		
<b>52</b>	<b>Collaudo</b>																		
56	Modellazione rete GARAVINA																		
57	Modellazione rete DOSSENA																		
58	Modellazione rete TORRIONI DI RIALBA																		
59	Modellazione rete BINDO ROSSIGA																		
60	Modellazione rete ZINVILL																		
61	Modellazione rete PIAN CAMUNO																		
62	Modellazione rete TEZZI GANDELLINO																		
63	Modellazione rete SAN NAZZARO VALCAVARGNA																		
64	Modellazione rete GALLIVAGGIO																		
65	Verifiche modellazione con riunione RL																		









LANDSLIDE	monitoring networks costs	geological modelling studies costs	Total cost	work start date	work finish date	months
TORRIONI DI RIALBA	€ 48.553,60	€ 27.507,95	€ 76.061,55	17/02/2017	07/04/2017	2
MONTE PIAZZO	€ 238.643,97	€ 27.507,95	€ 266.151,92	08/09/2016	07/04/2017	7
VIGNOLA	€ 38.176,80	€ 27.507,95	€ 65.684,75	05/09/2016	30/11/2016	3
DOSSENA	€ 113.735,24	€ 27.507,95	€ 141.243,19	28/11/2016	26/03/2017	4
CATASCO	€ 180.046,84	€ 27.507,95	€ 207.554,79	20/06/2016	29/05/2017	11
RONCAGLIA	€ 59.359,26	€ 27.507,95	€ 86.867,21	05/09/2017	03/01/2018	4
TEZZI GANDELLINO	€ 96.823,03	€ 27.507,95	€ 124.330,98	23/03/2017	06/07/2017	4
PAISCO E GRUMELLO	€ 87.022,62	€ 27.507,95	€ 114.530,57	25/07/2016	28/10/2017	15
SAN NAZZARO CAVARGNA	€ 88.254,42	€ 27.507,95	€ 115.762,37	01/08/2017	30/10/2017	3
ZINVILL	€ 101.897,65	€ 27.507,95	€ 129.405,60	24/08/2017	05/02/2018	6
BINDO ROSSIGA	€ 256.445,88	€ 27.507,95	€ 283.953,83	21/02/2017	22/12/2017	10
BEDOLESSO	€ 233.393,54		€ 233.393,54	26/09/2017	17/04/2018	7
VAL DAGUA	€ 108.602,78		€ 108.602,78	17/04/2018	13/09/2018	5
PAGAFONE	€ 186.358,59		€ 186.358,59	01/02/2018	26/07/2018	6
NOCENO	€ 108.880,62		€ 108.880,62	23/11/2017	12/06/2018	7
PAL	€ 287.369,82		€ 287.369,82	26/04/2018	13/03/2019	11
MATER	€ 247.905,79		€ 247.905,79	28/06/2018	14/09/2019	15
IDRO	€ 360.700,48		€ 360.700,48	18/01/2016	24/06/2016	5

“Problems and solutions for the management of a unitary system of landslide monitoring networks: an experience in north italy” **Italian Journal of Geology and Environment. n.2(2022) pg.41-57; Aut: L. Dei Cas et al. DOI: 10.4408/IJEGE.2022-01.O-04**

## CONCLUSIONI

- PROGETTO Armogeo: ha mostrato che nella PA si possano gestire progettazioni **innovative** e strutturare un centro specialistico per la mitigazione del rischio
- Tempi esecuzione : alcuni incompressibili, ma altri... sì
- Costi: centro unico ha permesso economie di scala
- Coordinamento: indirizzi legislatore mettono ordine ma attenzione a non fare passi indietro. Non è necessario che la gestione unitaria sia pubblica, ma è essenziale che sia **unitaria e specialistica**
- Progettazione /esecuzione non chiude la filiera dell'EWS, per cui sono necessarie ulteriori azioni di protezione civile

*GRAZIE  
PER  
L'ATTENZIONE*