



COMUNE DI IGLESIAS

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



**SERVIZI TECNICI DI ARCHITETTURA E INGEGNERIA RELATIVI ALLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE, DIREZIONE DEI LAVORI PER L'INTERVENTO DENOMINATO:
REALIZZAZIONE DEL SITO DI RACCOLTA NELLA VALLE DEL RIO SAN GIORGIO IN
LOCALITÀ CASA MASSIDDA
PROGETTO ESECUTIVO**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Settembre 2021	Emissione	RTI	RTI	Albert
1					
2					
3					
RTI HPC Dott. Raffaele Pellegatta Dott. Geol. Giulio Giorgetti Dott. Geol. Diego Servida SOIL ENGINEERING SRL Dott. Ing. Luigi Albert Dott. Geol. Fabio Staffini Dott. Ing. Fabio Marinoni SERVIN INGEGNERIA SRL Dott. Ing. Piero Alberto Trombino CRITERIA Dott. Geol. Andrea Soriga Consulente per gli studi idraulici Dott. Ing. Antonio Liverani		01 - GENERALE SPECIALISTICO GENERALE SPECIALISTICO RELAZIONE SUI RILIEVI PLANOALTIMETRICI (TRACCIATO GEOMETRICO E TABULATO DI TRACCIAMENTO)		Elaborato N°: GEN.SPE.01 Commessa: 2176039 Nome file: -	

RTI: Mandataria  Mandanti   		
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: DOTT. ING. PIERLUIGI CASTIGLIONE	RESPONSABILE DELLA COMMESSA: DOTT. GEOL. CLAUDIO VIOLA	RESPONSABILE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: DOTT. ING. LUIGI ALBERT



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI	2
2.1	DOCUMENTI NORMATIVI DI RIFERIMENTO	2
2.2	DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO	2
3	RILIEVO TOPOGRAFICO	5
3.1	RILIEVO TOPOGRAFICO AEREO	5
3.2	RILIEVO TOPOGRAFICO INTEGRATIVO PER LO STUDIO PER LA REGIMAZIONE/SISTEMAZIONE IDRAULICA	11



1 PREMESSA

Il Raggruppamento Temporaneo di Imprese (di seguito RTI HPC) costituito da HPC AG (Mandataria), Soil Engineering Srl (Mandante), Serv.In Srl (Mandante) e Criteria Srl (Mandante) è risultato aggiudicatario della fornitura dei Servizi tecnici di progettazione esecutiva, direzione lavori e coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione relativi all'intervento di realizzazione del sito di raccolta nella valle del Rio San Giorgio in località "Casa Massidda" (bando Codice CPV: 71322000-1), come da determinazione dirigenziale 2389 del 28/09/2018.

Il presente Documento costituisce la relazione descrittiva delle indagini topografiche integrative realizzate presso le aree minerarie di Campo Pisano, Monte Agruxau, Seddas Moddizis e l'alveo del Rio San Giorgio e il sito di raccolta, ubicato in località Casa Massida.

Le indagini previste nel documento Piano di Indagini Integrativo sono state eseguite nel periodo dal 20/05/2019 al 24/06/2019. Nel presente documento si riportano in dettaglio la descrizione delle attività eseguite ed i risultati delle stesse.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI

Il Progetto Definitivo è stato redatto ai sensi della normativa vigente in tema di bonifiche, rifiuti e discariche, nonché nel rispetto dei vincoli idrologici, paesaggistici e naturalistici a cui l'area, oggetto dell'intervento, è soggetta.

2.1 DOCUMENTI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

- [1] D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia Ambientale” e s.m.i.;
- [2] D.Lgs. 4/2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/2006, recante norme in materia ambientale”;
- [3] D.Lgs. 117/2008 “Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE”;
- [4] “Linee guida per la caratterizzazione e la bonifica delle aree minerarie dismesse” (RAS, 2009) approvate con ordinanza n. 5/2010;
- [5] D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018”.

2.2 DOCUMENTI TECNICI DI RIFERIMENTO

- [6] IGEA, Gennaio 2008 - Determinazione dei valori di fondo geochimico naturale del rio San Giorgio – valle di Iglesias;
- [7] RAS, Marzo 2008 - Piano di bonifica delle aree minerarie dismesse del Sulcis – Iglesiente – Guspinese;
- [8] IGEA, 2008 - Progetto (Preliminare) per la realizzazione del Sito di Raccolta in località San Giorgio – Casa Massidda;
- [9] IGEA, 2010 - Piano di investigazione iniziale dell'area mineraria di San Giovanni – Piano Stralcio Area Vasta “Valle del Rio San Giorgio” – Sito di interesse nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese;
- [10] IGEA, 2010 - Studio di fattibilità per la realizzazione di un Sito di Raccolta in località San Giorgio – Casa Massidda;
- [11] IGEA, 2011 - Progetto per la realizzazione del Sito di Raccolta in località San Giorgio – Casa Massidda – Progetto Definitivo – Studio di impatto ambientale;



- [12] IGEA, 2011 - Progetto per la realizzazione del Sito di Raccolta in località San Giorgio – Casa Massidda – Progetto Definitivo - Relazione Integrazioni al Progetto e allo Studio Impatto Ambientale;
- [13] IGEA, 2012 - Interventi di bonifica di aree di discariche minerarie e mineralurgiche – Progetto per la realizzazione del Sito di Raccolta in località San Giorgio – Casa Massidda – Progetto Definitivo;
- [14] IGEA, 2012 - Integrazione al Piano di Caratterizzazione del Rio San Giorgio Valle di Iglesias Risultati delle indagini Area Industriale di San Giovanni;
- [15] Ordinanza Ministeriale 13/2012 – Approvazione del progetto per la realizzazione del “Sito di raccolta in località San Giorgio – Casa Massidda in Comune di Iglesias;
- [16] IGEA, 2013 - Integrazione al Piano di Caratterizzazione del Rio San Giorgio Valle di Iglesias Risultati delle indagini Area Industriale di Monte Agruxau;
- [17] IGEA, 2013 - Integrazione al Piano Di Caratterizzazione del Rio San Giorgio Valle di Iglesias Risultati delle indagini Area Industriale di Seddas Moddizis;
- [18] Determinazione 30/35 del 12/06/2018 - Richiesta proroga e subentro, presentata dal Comune di Iglesias, nella titolarità della D.G.R. n. 14/34 del 04/04/2012 relativa al procedimento VIA del progetto per la realizzazione del “Sito di raccolta in località San Giorgio – Casa Massidda in Comune di Iglesias nell’ambito del progetto per il risanamento ambientale del Rio San Giorgio – Valle di Iglesias ed il sistema marino costiero di Fontanamare” nei Comuni di Iglesias e Gonnese (CI), proposto dalla Società IGEA SpA ;
- [19] RTI HPC, aprile 2019 - Piano delle Indagini Integrative, nel quale sono state indicate le attività ritenute strettamente necessarie per poter procedere alla progettazione esecutiva dell’intervento;
- [20] Determinazione dirigenziale 1084 del 19/04/2019 per l’affidamento delle Indagini Integrative;
- [21] RTI HPC, maggio 2019 - Proposta per lo Studio della Compatibilità Idraulica dell’intervento;
- [22] Determinazione dirigenziale 1397 del 30/05/2019 per l’affidamento lo Studio della Compatibilità Idraulica dell’intervento;
- [23] RTI HPC, ottobre 2019 - Proposte di modifica tecnica di alcune soluzioni progettuali del Progetto Definitivo da implementare per l’elaborazione del Progetto Esecutivo;
- [24] RTI HPC, ottobre 2019 - Report tecnico delle indagini integrative;



- [25] RTI HPC, novembre 2019 - Nuovi elementi propedeutici alla progettazione esecutiva per la sistemazione idraulica e bonifica del rio San Giorgio;
- [26] Verbale Tavolo Tecnico Istruttorio RAS, Prot. n. 2163 del 31/01/2020.
- [27] RTI HPC, Giugno 2020 - Studio di compatibilità idraulica del Rio San Giorgio e affluenti
- [28] RTI HPC, Luglio 2020 - Studio di compatibilità idraulica dell'area di Seddas Moddizis
- [29] RTI HPC, Luglio 2020 – Sito di Raccolta, Bega de su Cunventu - Studio per l'attuazione dell'invarianza idraulica (art. 47 NTA del PAI)
- [30] RTI HPC, Agosto 2020 - Sito di Raccolta, Bega de su Cunventu - Verifica di sicurezza del canale di guardia esistente (art. 22 NTA del PAI)
- [31] RTI HPC, Agosto 2020 - Studio di compatibilità idraulica del Rio Bega de su Cunventu
- [32] RTI HPC, Ottobre 2020 - Studio di compatibilità idraulica del corso idrico 107009_fiume_21115 (di Monte Agruxau)
- [33] MATTM Decreto 133 del 15/10/2020 con determinazione motivata di conclusione positiva, ex articolo 14-bis, comma 5, della Legge 7 agosto 1990, n. 241, della conferenza di servizi decisoria relativa al sito di bonifica di interesse nazionale "Sulcis - Iglesiente - Guspinese" indetta con nota del 27 luglio 2020 con protocollo n. 58427/MATTM per l'approvazione del documento "Proposte di modifica tecnica di alcune soluzioni progettuali del Progetto Definitivo da implementare per l'elaborazione del Progetto Esecutivo". Comune di Iglesias.



3 RILIEVO TOPOGRAFICO

Le attività di rilievo topografico sono state svolte come riportato di seguito:

- 27-29/05/2019: esecuzione del rilievo mediante laser scanner di n. 35 “attraversamenti” lungo il corso del Rio San Giorgio e dei suoi affluenti;
- 30/05/2019: posizionamento delle mire per il rilievo topografico mediante elicottero;
- 24/06/2019: volo per rilievo topografico con strumentazione LIDAR.

La finalità di tale indagine è l’acquisizione di una base topografica aggiornata allo stato dei luoghi e a scala idonea per lo sviluppo della progettazione esecutiva (1:500).

3.1 RILIEVO TOPOGRAFICO AEREO

Il rilievo è stato effettuato integrando il rilievo aereo con tecnologia laser scanner LIDAR con il rilievo terrestre realizzato attraverso scansioni laser con tecnologia a differenza di fase.

La strumentazione è composta da un laser scanner Riegl a tempo di volo multi beam accoppiato ad una piattaforma inerziale Novatel ed un sistema GPS a doppia frequenza.

Questa metodologia di rilievo permette di ottenere sia i dati territoriali con una densità utile alla ricostruzione del modello digitale del terreno, sia un rilievo dettagliato degli attraversamenti per conoscere nel dettaglio le forme geometriche del manufatto che non sarebbe possibile ricavare dal dato aereo.

Entrambi i rilievi sono stati georiferiti con sistema WGS84 e le quote sono state calcolate utilizzando i grigliati forniti dall’IGM.

Essendo l’area oggetto di rilievo molto ampia, è stato necessario pianificare le missioni di volo per ottimizzare i tempi e il risultato metrico. In funzione del passo a terra richiesto e di conseguenza della quota di volo sono state analizzate le migliori traiettorie teoriche (Figura 1 e tavola IGL.PE.GEN.SPE.02) a seguito delle quali è stata poi registrata a traiettoria realmente volata (Figura 2) al fine di ricoprire interamente l’area oggetto di rilievo (Figura 3).

La traiettoria finale del volo è stata generata attraverso la valutazione della traiettoria GPS post processata attraverso le stazioni fisse della rete Italpos della Sardegna con la traiettoria calcolata dalla IMU Novatel integrata.

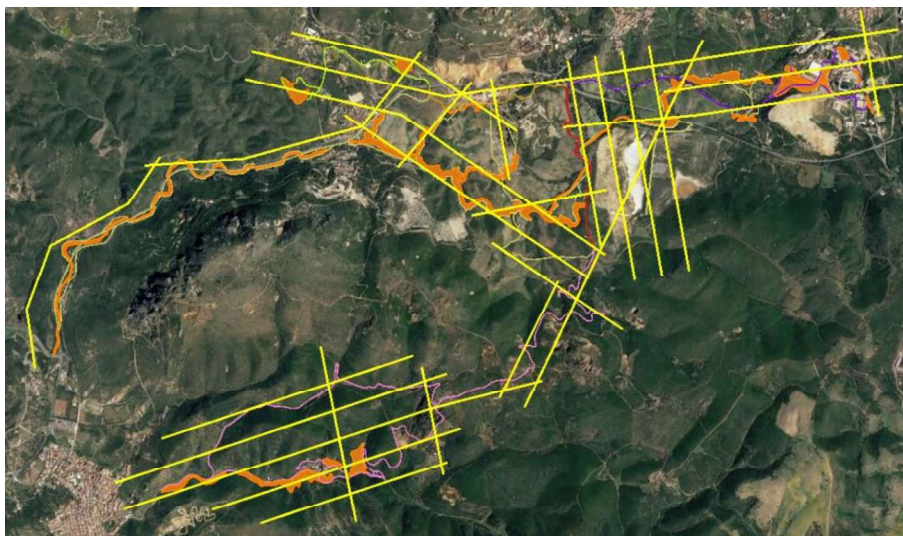


FIGURA 1: TRAIETTORIE TEORICHE DI VOLO

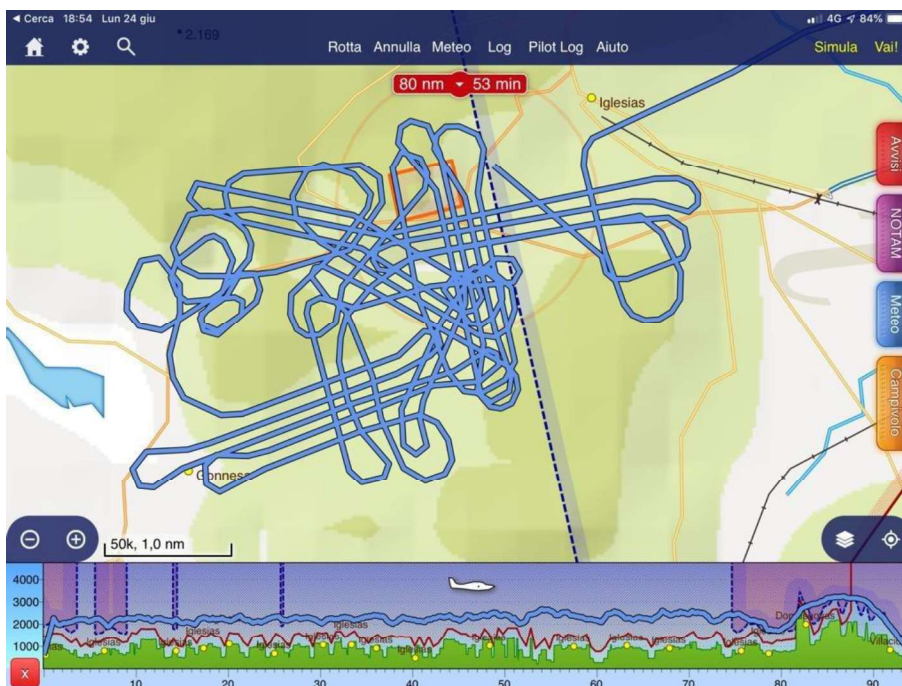


FIGURA 2: TRAIETTORIE EFFETTIVE DI VOLO

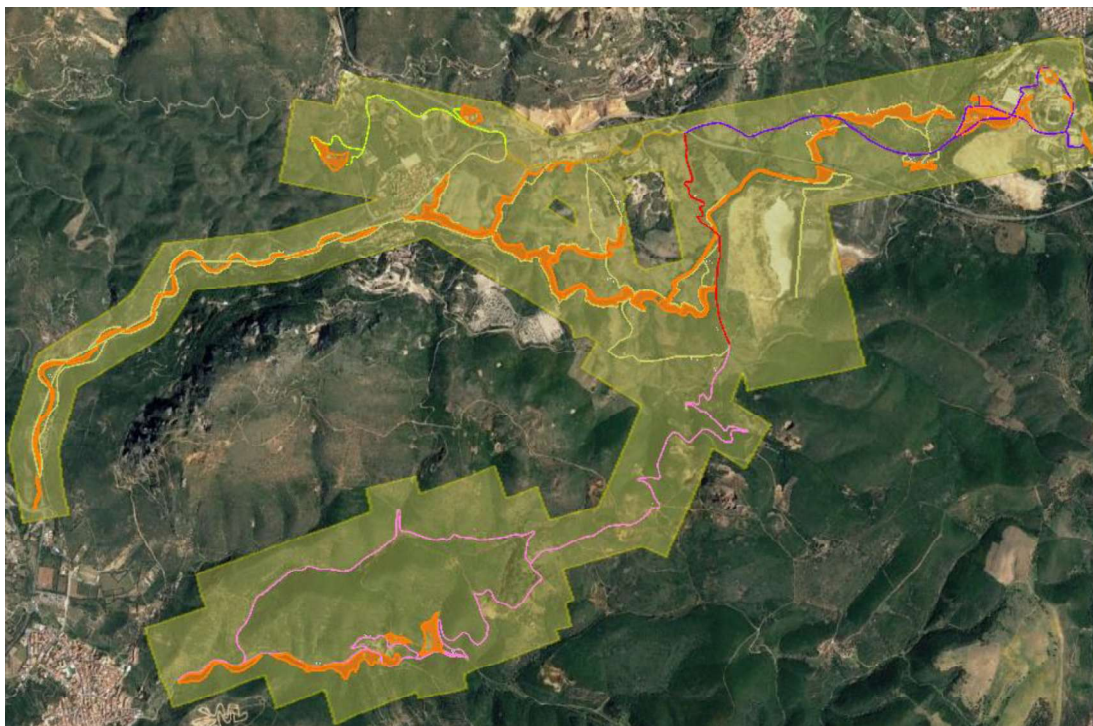


FIGURA 3: AREA COPERTA DAL RILIEVO AEREO

Il risultato della scansione LIDAR con laser scanner Riegl LSQ680 è stato una nuvola di punti tridimensionale (Figura 4 e IGL.PE.GEN.SPE.03.1).

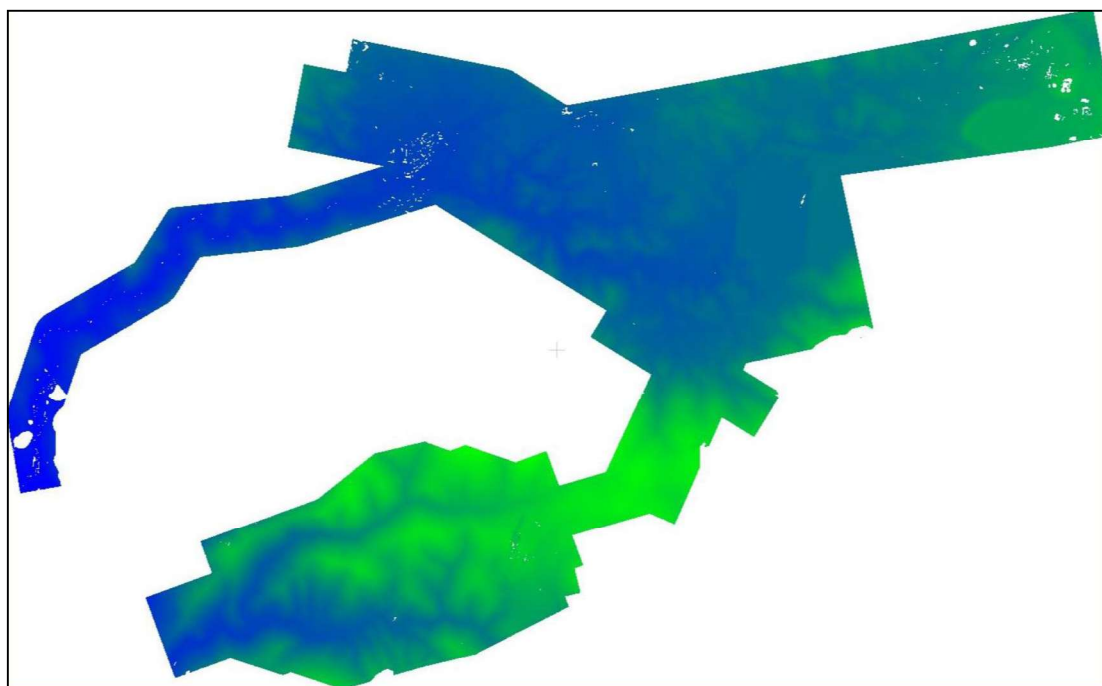


FIGURA 4: NUVOLA DI PUNTI DERIVANTE DAL RILIEVO AEREO

Al fine di verificare e calibrare il sistema sono stati misurati punti GPS a terra in modalità RTK con una strumentazione GPS a doppia frequenza Leica GS 10.

Questa campagna di rilievo ha permesso la verifica sui punti di controllo che si è mantenuta mediamente sempre sotto i 10 cm.

Vista la tipologia del territorio oggetto di rilievo, i punti di controllo sono stati identificati per lo più come piani vista la scarsa presenza di manufatti nella maggior parte dell'area.



FIGURA 5: PUNTI DI CONTROLLO

Alla traiettoria ricomputata finale sono stati georiferiti i dati LIDAR per ottenere un modello a nuvola di punti tridimensionale con passo indicativo di 20 – 30 cm.

Il vantaggio del laser a tecnologia multi beam è che riesce a riconoscere e registrare molteplici echi e quindi a penetrare all'interno di vegetazione rada andando ad acquisire i punti del terreno sottostante.

Contestualmente al rilievo LIDAR è stato realizzato un rilievo fotografico con camera Hasselblad 50 MP da cui sono state realizzate le ortofoto dell'area oggetto di rilievo (Figura 6 e IGL.PE.GEN.SPE.03.2).

Dalla nuvola di punti è stata estrapolata una superficie a triangoli dalla quale sono state realizzate le curve di livello. Il disegno è stato poi completato con l'individuazione di strade, corsi d'acqua e fabbricati (Figura 7 e IGL.PE.GEN.SPE.03.3).

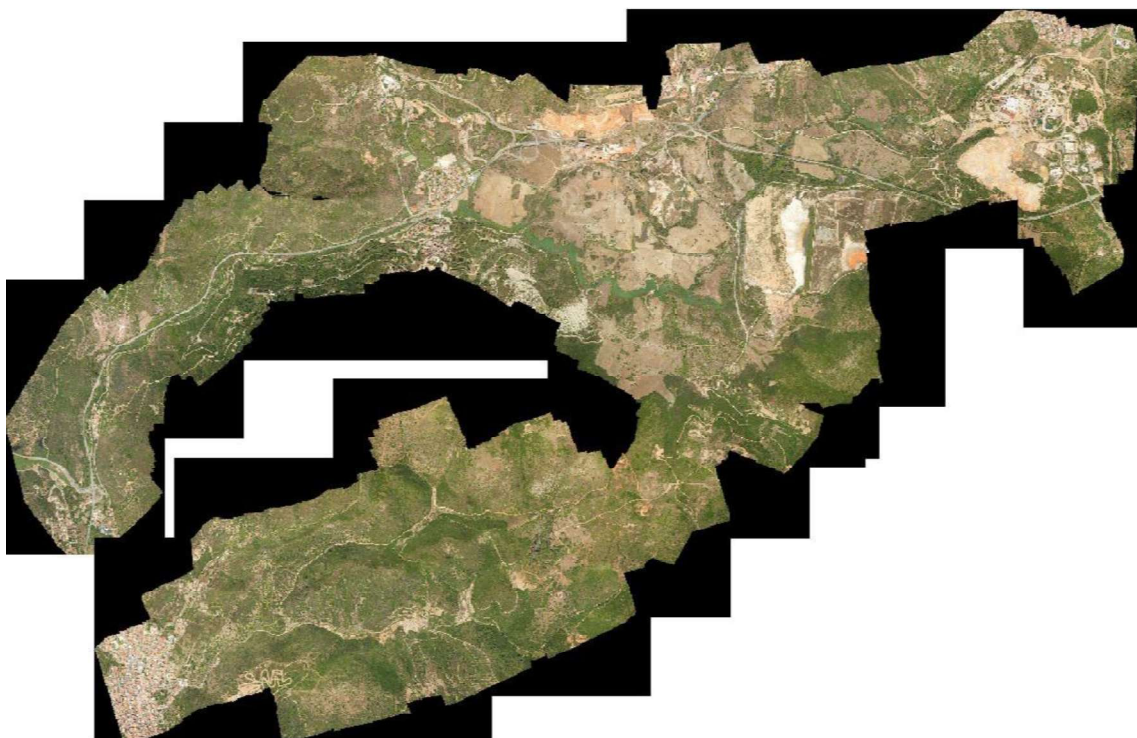


FIGURA 6: ORTOFOTO DELL'AREA

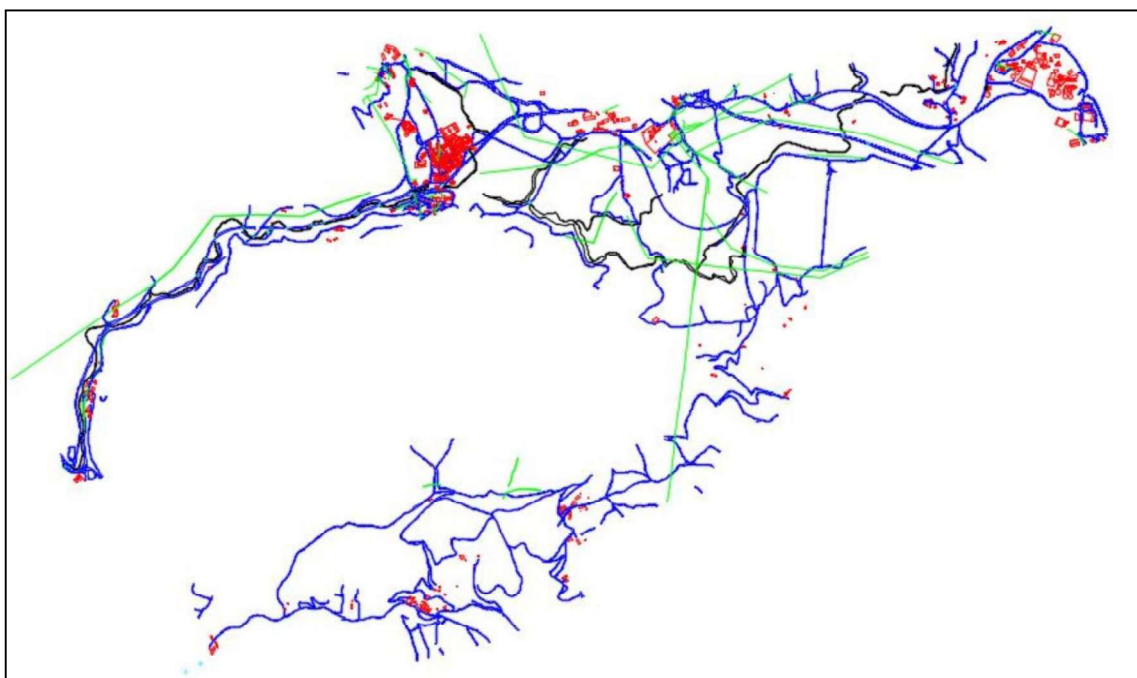


FIGURA 7: STRADE, CORSI D'ACQUA E FABBRICATI

Raggruppamento Temporaneo di Imprese

HPC AG – via Francesco Ferrucci 17/A – 20145 Milano

Soil Engineering Srl - via Pestalozzi 10, 33/B - 20143, Milano

SERV.IN. Ingegneria Srl – via Pitzolo, 26 – 09128 Cagliari

Criteria Srl – Via Cugia, 14 - 09129 Cagliari, Italia

3.2 RILIEVO TOPOGRAFICO INTEGRATIVO PER LO STUDIO PER LA REGIMAZIONE/SISTEMAZIONE IDRAULICA

Il rilievo topografico di dettaglio è stato realizzato dal 27/05 al 29/05/2019, in totale sono stati rilevati n.35 attraversamenti fluviali con rilievo dei manufatti esistenti (Figura 8).

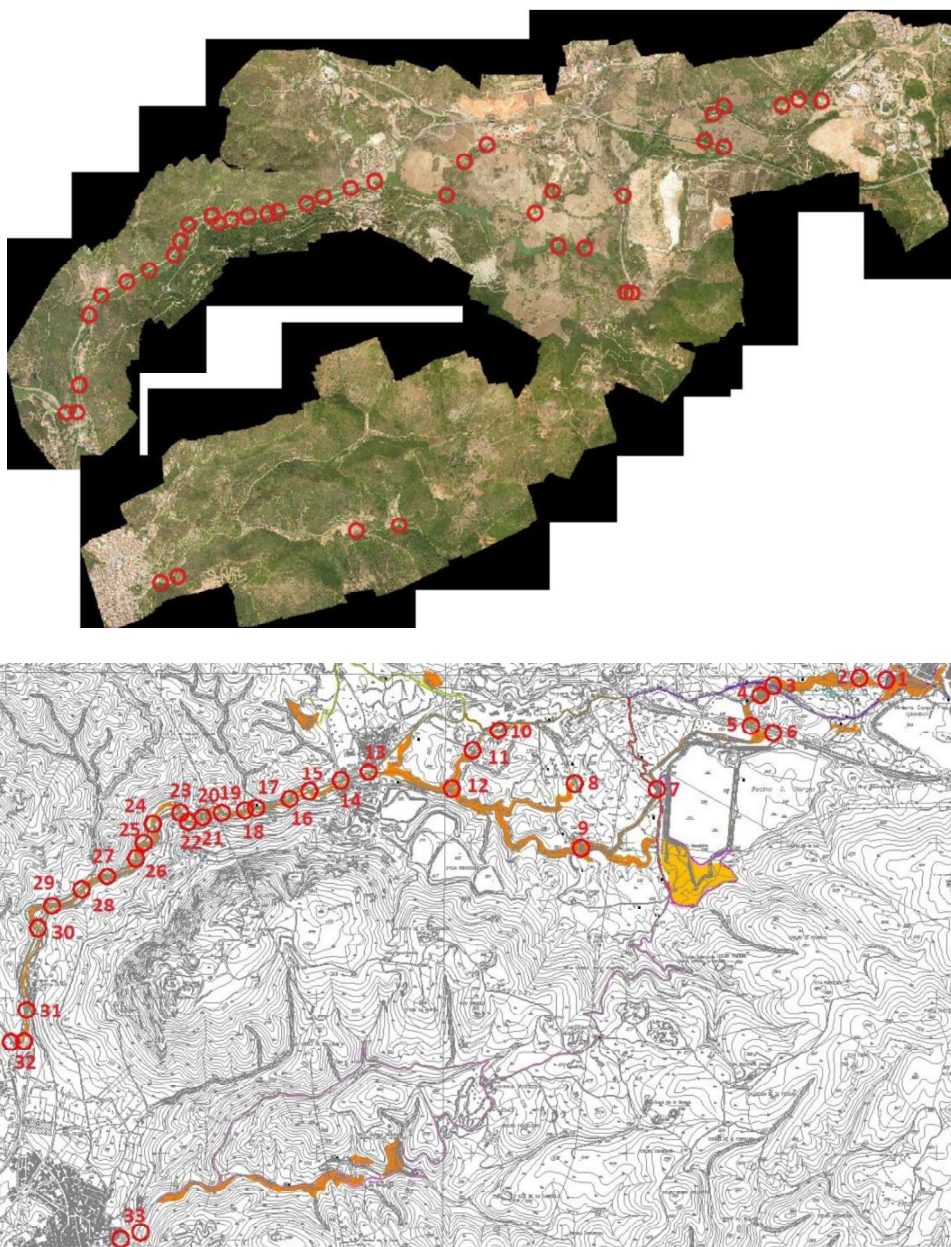


FIGURA 8: IDENTIFICAZIONE DEI MANUFATTI DI ATTRAVERSAMENTO EDIFICATI SUI CORSI D'ACQUA



I manufatti sono stati rilevati da terra con l'ausilio di un laser scanner Z&F 5010 a tempo di volo.

Questo tipo di scanner acquisisce milioni di punti per ogni scansione e riesce a restituire una nuvola densa con precisione millimetrica.

Per poter georiferire la nuvola nello stesso sistema di coordinate del rilievo Lidar ci si è avvalsi di una stazione totale per la georeferenziazione dei caposaldi e un GPS Leica a doppia frequenza con il quale sono stati battuti sempre almeno tre punti con il GPS in FIX, per il posizionamento corretto delle stazioni topografiche.

Così facendo la precisione nello spazio di ogni singolo manufatto è nell'ordine di 1 cm.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'elaborato IGL.PE.GEN.SPE.05 – Relazione idrologica e idraulica e ai relativi elaborati grafici:

- IGL.PE.GEN.SPE.06 – Planimetria con ID degli attraversamenti rilevati;
- IGL.PE.GEN.SPE.07 – Report fotografico attraversamenti.