



**COMUNE DI OROSEI**  
**Provincia di Nuoro**

**INTERVENTI DI SISTEMAZIONI IDRAULICHE  
NELLE AREE PERIMETRATE DAL PAI  
I° LOTTO**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**CUP 94B13000430002**

**ALL\_L**

**RELAZIONE GEOTECNICA**

	.	.	.	.	B
	.	.	.	.	A
Data :				Descrizione modifiche	

DATA_1_EMISSIONE			DIMENSIONI	SCALA	NOME_FILE
Data : Marzo 2016	Giugno 2019	.			

IL RUP

GEOM. ANNA MARIA BOE

IL SINDACO

NINO CANZANO

I PROGETTISTI IN RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

ING. MADDALENA IDILI  
ING. GIAN MARCO MUREDDU  
DOTT. GEOL. GIANFRANCO MULAS  
DOTT. GEOL. LUCA MULAS  
DOTT. ARCHEOL. LEZIA FRASCHINI

Via Trieste , 46  
08100- Nuoro  
tel. 3285388170  
fax. 1782757381  
mail. idili.m@tiscali.it



*Regione Autonoma della Sardegna*



**COMUNE DI OROSEI**



**PROVINCIA DI NUORO**



**INTERVENTI  
DI SISTEMAZIONI IDRAULICHE  
NELLE AREE PERIMETRATE DAL PAI**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**RELAZIONE**

**GEOTECNICA**



## **1) PREMESSA E LAVORI IN PROGETTO**

*Di seguito vengono illustrati i caratteri geotecnici generali delle aree e dei materiali interessati dai lavori di cui al progetto degli interventi di sistemazioni idrauliche da realizzare nelle aree perimetrare dal PAI, o dagli studi di aggiornamento e di adeguamento ad esso assimilabili, all'interno di aree contraddistinte da pericolosità di tipo idraulico per potenziale alluvionamento.*

*In questa fase progettuale preliminare, vengono illustrati i caratteri generici rimandando una maggiore definizione allo stadio di progettazione definitiva ed esecutiva in cui, a seguito della realizzazione di apposite indagini di dettaglio, potranno essere definiti parametri più precisi.*

*Quanto di seguito illustrato deriva da conoscenze acquisite in precedenti interventi e lavori progettati o eseguiti nella zona e, in particolare, si fa riferimento a quanto scaturito durante lo studio di fattibilità generale, che individuava problemi e cause attinenti i fenomeni alluvionali che affliggono l'abitato di Orosei, ormai con una cadenza annuale, e definiva la tipologia generale delle opere da porre in essere per garantire una adeguata salvaguardia e sicurezza al paese.*

*Una serie di conoscenze, soprattutto di carattere idrogeologico e geologico-tecnico, sono mutate dalle conoscenze derivanti dall'assistenza fornita durante la Direzione dei Lavori di costruzione della strada di circonvallazione del centro Baroniese, oggi in fase di completamento, che consente al traffico pesante proveniente dal comparto estrattivo, di evitare l'attraversamento del centro urbano.*

*In questa fase è stato possibile osservare in maniera diretta la sequenza stratigrafica di una vasta porzione dell'area che sarà interessata, in diverse fasi e diversi tempi, dai lavori di sistemazione idraulica di parte dei quali oggi si procede alla progettazione preliminare.*

*Forti delle conoscenze acquisite in tale contesto, a seguito di un puntuale rilevamento geologico di dettaglio in questa fase, per omologazione e raffronto, ci si riferisce alle nozioni note.*

*Le opere che lo studio di fattibilità ha individuato in maniera generica come indispensabili al fine di raggiungere una adeguata protezione idraulica ed idrogeologica del paese di Orosei rispetto ai fenomeni alluvionali provenienti dal settore nordoccidentale, in particolare dalla falda pedemontana del Monte Tuttavista, sono rappresentate da strutture di raccolta, convogliamento ed evacuazione delle acque di precipitazione meteorica diretta, un canale di guardia che intercetti, raggruppi e trasferisca direttamente verso il fiume Cedrino, sia le acque di ruscellamento superficiale, sia quelle sotterranee subsuperficiali che, durante le manifestazioni di pioggia più prolungate ed intense, risalgono verso la superficie intersecando il piano di campagna e dando origine a fenomeni di risorgenza con fenomeni di scorrimento laminare diffuso.*



*Tali strutture devono essere localizzate al piede del versante sudorientale del Monte Tuttavista, dall'intersezione con l'alveo del rio Pojolos, uno dei principali artefici del disordine idrogeologico e idraulico dell'abitato di Orosei e, procedendo verso Nord, raggiungere l'alveo del Cedrino in cui verseranno le acque drenate.*

*L'entità e la dimensione degli interventi indispensabili a risolvere in maniera definitiva il problema critico è tale da non poter essere soddisfatta con le risorse economiche e finanziarie oggi disponibili, per cui l'intervento oggetto del presente progetto preliminare si limita alla realizzazione della tratta di opera che si estende dalla confluenza con il Cedrino fino all'intersezione con la nuova strada di circonvallazione, oggi in fase di costruzione.*

*In parte si tratta di strutture da realizzare interamente ex novo, mentre in altri casi i lavori costituiscono, per lo meno in questa fase, una sorta di manutenzione straordinaria con ripristino della funzionalità specifica di manufatti o opere già realizzate.*



## **2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Lo studio è stato elaborato nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento al D.M. 11.03.1988, (e relative Circolari Ministeriali) - **Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione** - oltre che dalle sue integrazioni e modificazioni, ma anche dalla più recente Circolare Min. LL.PP. n° 218/24/3 del 9.1.1996, che impongono appropriati studi geologici e geotecnici atti a verificare la stabilità della singola struttura in progetto e del complesso terreno – opera.

Particolare riferimento è fatto anche alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni, soprattutto per la classificazione sismica dei terreni.

Lo studio è stato elaborato anche ai sensi del Dlgs 152/2006, anche noto con il termine di “Codice Ambiente”, che disciplina in maniera particolare la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.

Per quanto attiene all'inquadramento nel Piano di assetto Idrogeologico, l'area non ricade tra quelle contraddistinte da pericolosità geologica per frana di livello medio, elevato o molto elevato, mentre rientra tra le superfici dotate di pericolosità idraulica per inondazione, per cui sarà oggetto di uno specifico studio di compatibilità idraulica, trattato in maniera separata ed autonoma.

Va' precisato che alla stabilità di opere di questo tipo possono concorrere oltre le litologie e morfologie interessate dall'opera anche tutte quelle che ne hanno un rapporto indiretto.

Data la modesta dimensione del fabbricato e dato che lo stesso è completato nello stato odierno da oltre 20 anni e non è previsto alcun ampliamento, si è ritenuto superfluo realizzare alcuna campagna geognostica di approfondimento, basando le considerazioni tecniche sulle conoscenze già acquisite.

Al fine di meglio definire le caratteristiche geologiche i problemi più significativi esaminati sono stati:

- (a) - Caratterizzazione geologica e geomorfologica generale;
- (b) - Frane in atto o potenziali;
- (c) - Presenza di faglie (attive o inattive);
- (d) - Natura delle litologie, loro comportamento meccanico;
- (e) - Posizione degli strati rispetto alle opere da realizzare;
- (f) - Presenza di falde acquifere, allontanamento delle acque e bonifica del terreno;
- (g) - Fenomeni di subsidenza;
- (h) - Caratterizzazione geotecnica dei terreni e loro comportamento;
- (i) - Stima della capacità portante e dei cedimenti;
- (l) - Valutazione della stabilità del versante;
- (m) - Interferenze con potenziali fenomeni esondativi ed alluvionali;
- (n) - Interferenze con l'attività antropica;
- (o) - Valutazione della stabilità del versante.



### **3) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

*La zona che è stata sottoposta a studio al fine di un corretto inquadramento geologico generale ha un'estensione di gran lunga superiore rispetto a quella su cui si sviluppano le opere da realizzare, pur incentrata sul punto specifico di intervento, e comprendente un intorno sufficientemente vasto da consentire non solo un'adeguata ricostruzione della stratigrafia locale, ma anche una corretta modellazione idrogeologica indispensabile a dare spiegazione dei fenomeni alluvionali ai quali si intende porre rimedio.*

*Considerando le implicazioni che l'assetto litostratigrafico locale, contraddistinto da vasti affioramenti di rocce carbonatiche carsificate, ha sulla caratterizzazione idrogeologica, idrologica ed idraulica, aspetti fondamentali nella definizione delle problematiche di tipo alluvionale non strettamente di tipo esondativo, lo studio generale è stato esteso a tutto l'areale che dal punto di vista geolitologico può in qualche modo, anche apparentemente secondario e marginale, influenzare l'assetto ed il comportamento delle acque sia superficiali che sotterranee.*

*Infatti, sebbene i processi alluvionali che affliggono Orosei provenendo dal settore nordoccidentale siano contraddistinti da fenomeni di deflusso superficiale laminare di acque per lo più di pioggia diretta zenitale, in alcuni casi è stato possibile osservare che, a costituire la massa idrica invasiva, concorrono anche parte delle acque di infiltrazione che permeano le zone montane e collinari del bacino imbrifero, per poi tornare a riaffiorare in superficie nelle aree più depresse.*

*L'area oggetto di studio è ubicata nella porzione dell'agro di Orosei posta immediatamente ad occidente e a nordovest del centro abitato, interessando in modo particolare il massiccio montuoso carbonatico del Monte Tuttavista, la sua falda pedemontana e la fascia di raccordo con la piana alluvionale costiera del Cedrino, estendendosi fino quasi alla linea di riva.*

*Si tratta della porzione mediana del settore centrale della costa orientale della Sardegna e, più precisamente, della porzione più settentrionale della fascia costiera e dell'immediato entroterra del Golfo di Orosei*

*Dal punto di vista fisiografico si passa da un assetto tabulare pianeggiante monotono tipico delle piane alluvionali, ad uno molto aspro ed articolato tipico dei rilievi montuosi carbonatici, transitando per quello ondulato e morbido tipico delle fasce collinari pedemontane di raccordo.*

*Per quanto riguarda l'assetto altimetrico l'area esaminata è compresa tra il livello del mare e gli oltre 800 metri sul livello del mare della cima del monte Tuttavista.*



*Cartograficamente l'area indagata ricade all'interno di diverse tavole, mentre il sito specifico è individuato come segue:*

- *Carta d'Italia in scala 1 : 100.000 fg. 195 OROSEI, edita dall' I.G.M.*
- *Carta d'Italia in scala 1 : 25.000 fg. 501 sez. IV Orosei, serie 25 ed. 1 edita dall'I.G.M.*
- *Carta d'Italia in scala 1 : 25.000 tavoletta 195 III SE serie M 891 edita dall'I.G.M.*
- *Carta Tecnica Regionale in scala 1 : 10.000 fg. 501 sez. A1 (501010) Orosei, edita dalla R.A.S.*

*L'area che invece sarà coinvolta in maniera diretta dai lavori, è costituita quasi esclusivamente da una fascia collinare pedemontana, quella più bassa di raccordo tra il massiccio del Tuttavista e la piana costiera, interessando solo marginalmente, nella tratta terminale, alcuni terrazzi erosivi e sedimentari del fiume Cedrino.*

*Per una corretta localizzazione dei singoli interventi si rimanda alla trasposizione cartografica allegata al progetto sviluppata su una base topografica in adeguata scala georeferenziata secondo il sistema di riferimento chilometrico di Gauss –Boaga.*

*I terreni presenti in affioramento diretto sono rappresentati quasi in toto da materiali a costituzione terrigena, essendo costituiti prevalentemente da depositi di versante e dei pendio di natura gravitativa con genesi crioclastica, mentre solo in limitatissima parte sono formati da depositi sedimentari alluvionali o alluviocolluviali.*

*Quasi del tutto assenti sono, per lo meno in superficie, le litologie francamente lapidee e litoidi, la cui rappresentanza è ristretta ad un piccolo affioramento localizzato di calcari mesozoici.*



## **4) RELAZIONE GEOTECNICA**

### **4-1) PREMESSA**

*Il presupposto di base di questa fase di progettazione attuale, quella preliminare in cui vengono definiti dal punto di vista geotecnico le caratteristiche di massima dei materiali che saranno coinvolti nei lavori, sempre riferendosi in maniera imprescindibile alla tipologia ed alla dimensione delle opere, è quello per cui l'obiettivo primario dello studio è valutare la idoneità generale degli stessi terreni odi sedime, in caso contrario prevedere, la necessità di porre in opera correttivi tecnici che permettano la realizzazione dell'opera con un adeguato livello di sicurezza, pur conservando un adeguato rapporti tra costi e benefici indotti dalla realizzazione dell'intervento.*

*Quest'ultimo fattore potrebbe portare in casi estremi, all'adozione di soluzioni progettuali alternative, sia per quanto attiene alle singole componenti dell'opera, sia per quanto riguarda l'intero intervento che, al limite, potrebbe necessitare di una rilocalizzazione rispetto all'ubicazione primigenia.*

*Sulla base di ciò, ma tenendo conto dell'abbondanza di dati e di competenze specifiche già in possesso, si è reputato poter limitare le indagini odierne a quelle strettamente di carattere geologico, riferendo invece l'approfondimento tecnico alle conoscenze già acquisite nel settore in studio durante esperienze precedenti.*

### **4-2) INDAGINI ED ANALISI**

*Gli studi precedentemente realizzati nell'ambito locale vasto sono rappresentati sia da quelli correlati alla progettazione della prosecuzione di una attività estrattiva in località "Gargannari", oggi ormai dismessa, sia di alcuni interventi edili già realizzati o in fase di realizzazione nel comparto estrattivo, sia ancora di una nuova attività di cava sita sempre all'interno del comparto cave, ma anche all'assistenza alla direzione dei lavori della nuova strada di raccordo tra la SS 125 e la SS 129, oggi in fase di completamento e che si sviluppa a monte dell'abitato con un tracciato che, per buona parte risulta subparallelo all'opera in progetto.*

*In tutti i casi le litologie allora esaminate presentano una caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica sostanzialmente omologabile a quella che contraddistingue la situazione odierna.*





*In ognuno dei precedenti interventi citati, ciascuno dei quali contemplava la realizzazione di opere molto più complesse e soprattutto maggiormente invasivi nei confronti dei terreni di sedime rispetto a quanto previsto oggi, furono realizzate indagini geognostiche dirette costituite da sondaggi geognostici a carotaggio continuo, prove penetrometriche dinamiche di superficie, prelievo di campioni ed analisi di laboratorio che hanno permesso di definire con buona precisione la caratterizzazione dei terreni superficiali e subsuperficiali, per profondità fino a oltre dieci metri dal piano di campagna.*

### **CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA**

*La sequenza stratigrafica definita nei diversi luoghi, pur con una moderata variabilità nella successione sequenziale e nella potenza degli strati, permette di definire un assetto litostratigrafico e, conseguentemente, un modello geotecnico, abbastanza preciso ed univoco, comunque da affinare nel dettaglio durante la progettazione definitiva ed esecutiva.*

*Tutti i terreni presenti per l'intera profondità indagata, che comunque ha raggiunto abbondantemente quello che rappresenta il basamento stabile, cioè quello cristallino granitoide, sono stati oggetto di una adeguata classificazione e parametrizzazione geotecnica o geomeccanica.*

*Deve essere precisato, già in linea generale, che in nessun caso ed in nessun sito sono presenti accumuli o coltri significative di terreni definibili, dal punto di vista geotecnico, come assolutamente scadenti o tali da inficiare la fattibilità dell'intervento o anche solo la necessità di ricorrere ad opere o a lavori particolarmente complessi o onerosi.*

*I terreni di copertura che verranno interessati dai lavori, infatti, sono rappresentati o da quelli calcarei in facies litoide compatta, lapidea e litoide, poco fessurati anche se mediamente o molto carsificati nei livelli più corticali, comunque geomeccanicamente molto buoni, che nell'ambito dell'opera generale risultano comunque secondari e marginali, o da terreni granulari a grana media e grossa, mai a forte o prevalente matrice argillosa o limo-argillosa.*

*I materiali granulari sono rappresentati prevalentemente da detriti di versante e di pendio di natura calcarea e di genesi crioclastica, contraddistinti da un medio grado di addensamento ma da un livello di cementazione medio-alto per cemento calcitico secondario, che a tratti conferisce loro una forte coesione efficace facendogli assumere un comportamento tendenzialmente sublitoide.*

*Solo lo strato corticale, potente mai più di mezzo metro se non per causa di interventi di origine antropica, si manifesta completamente sciolto e allentato ma, comunque, conserva ottimi parametri geotecnici generali grazie alla natura litologica ed alla dimensione e forma dei clasti costituenti.*



*Altri materiali granulari di copertura sono rappresentati dai depositi sedimentari alluvionali recenti ed attuali, localizzati in modeste fasce adiacenti gli alvei di scorrimento attuali, oppure nella piana e nei terrazzi alluvionali del Fiume Cedrino,*

*Si tratta sempre di sedimenti a granulometria media o grossolana, estesa dalle sabbie medie alle ghiaie ed al ciottolame, che formano strati sempre poco potenti, in genere meno di un metro, ad esclusione che quando direttamente associati al Cedrino dove possono superare i dieci metri.*

*Dal punto di vista geotecnico sono definibili, sempre, come materiali molto buoni.*

*Un sensibile scadimento delle caratteristiche tecniche i materiali di copertura lo subiscono quando sono rappresentati da materiali alluvio-colluviali finegranulari a composizione limoargillosa sottoposti ad eluviazione.*

*Sono prodotti estremamente rari e poco diffusi, ben localizzati e sempre contraddistinti da una potenza molto contenuta, eccezionalmente superiore a trenta centimetri, per cui non presentano mai importanza rilevante nell'ambito progettuale, potendo essere rimossi integralmente, bonificati ed eventualmente sostituiti con altri idonei senza complicazioni e con oneri molto limitati.*

*Un ulteriore materiale che sarà intercettato durante i lavori in progetto è rappresentato dal basamento granitoide che, nello strato più superficiale di interfaccia con i terreni di copertura soprastanti, si presenta come fortemente alterato ed ossidato fino completamente allentato e a comportamento terrigeno granulare.*

*La potenza dello strato completamente sciolto, comunque contraddistinto da caratterizzazione geotecnica da buona a molto buona, comunque si limita sempre a meno di mezzo metro esolitamente si attesta attorno ai trenta centimetri, superati i quali assume consistenza sublitoide.*

*Il passaggio verso il basamento cristallino granitoide litoide o sublitoide è sempre molto rapido, anche in condizioni geologicamente precarie, quali alvei ipogei o lineazioni tettoniche sotterranee.*

*Anche in questo caso, comunque, gli spessori ed i quantitativi in gioco sono estremamente limitati e statisticamente insignificanti.*

*Per i terreni alluvio-colluviali limosi e limoargillosi si possono, in linea di massima, riportare i seguenti parametri geotecnici e definirli, genericamente, come geotecnicamente mediocri:*

<i>peso di volume</i>	<i>1550 kg/mc ÷ 1650 kg/mc</i>
<i>angolo di attrito interno</i>	<i>24° ÷ 28°</i>
<i>coesione</i>	<i>0.00 kg/cmq ÷ 0.05 kg/cmq</i>
<i>modulo edometrico</i>	<i>100 kg/cmq ÷ 250 kg/cmq</i>

*Per i materiali detritici di origine crioclastica ma totalmente allentati, si possono, in linea di massima, riportare i seguenti parametri geotecnici e definirli, genericamente, come geotecnicamente buoni:*



<i>peso di volume</i>	<i>1650 kg/mc ÷ 1800 kg/mc</i>
<i>angolo di attrito interno</i>	<i>25° ÷ 30°</i>
<i>coesione</i>	<i>0.02 kg/cmq ÷ 0.05 kg/cmq</i>
<i>modulo edometrico</i>	<i>150 kg/cmq ÷ 350 kg/cmq</i>

*Per i materiali sciolti derivati da totale alterazione del granito del basamento si possono, in linea di massima, riportare i seguenti parametri geotecnici e definirli, genericamente, come geotecnicamente buoni:*

<i>peso di volume</i>	<i>1800 kg/mc ÷ 1900 kg/mc</i>
<i>angolo di attrito interno</i>	<i>30° ÷ 35°</i>
<i>coesione</i>	<i>0.00 kg/cmq</i>
<i>modulo edometrico</i>	<i>300 kg/cmq ÷ 500 kg/cmq</i>

*Per i depositi sedimentari alluvionali, pur senza operare alcun distinguo granulometrico si possono, in linea di massima, riportare i seguenti parametri geotecnici e definirli, genericamente, come geotecnicamente buoni:*

<i>peso di volume</i>	<i>1450 kg/mc ÷ 1700 kg/mc</i>
<i>angolo di attrito interno</i>	<i>27° ÷ 35°</i>
<i>coesione</i>	<i>0.00 kg/cmq ÷ 0.02 kg/cmq</i>
<i>modulo edometrico</i>	<i>150 kg/cmq ÷ 400 kg/cmq</i>

*Per i terreni detritici di origine crioclastica ancora interessati dai fenomeni di cementazione postsedimentaria si possono, in linea di massima, riportare i seguenti parametri geotecnici e definirli, genericamente, come geotecnicamente buoni:*

<i>peso di volume</i>	<i>1700 kg/mc ÷ 1900 kg/mc</i>
<i>angolo di attrito interno</i>	<i>33° ÷ 40°</i>
<i>coesione</i>	<i>0.05 kg/cmq ÷ 0.25 kg/cmq</i>
<i>modulo edometrico</i>	<i>400 kg/cmq ÷ 700 kg/cmq</i>

*Tanto per il basamento granitoide in facies lapidea o sublapidea, quanto per i terreni di copertura carbonatica massivi ed in facies litoide, anche quando fessurati e carsificati, non ha significato concreto definire una parametrizzazione geotecnica o geomecnica, presentandosi sempre in condizioni di stabilità e sicurezza praticamente assolute, che peraltro non possono essere modificate in maniera significativa dai lavori in progetto.*



## **CONCLUSIONI TECNICHE**

*Per quanto illustrato nei capitoli precedenti si può riassumere sinteticamente che sia i luoghi in cui saranno posti in essere gli interventi di salvaguardia idraulica in progetto, sia i materiali ed i terreni che verranno coinvolti nella realizzazione delle opere, sono contraddistinti da una caratterizzazione assolutamente favorevole e non vi sono condizioni ostative diffuse, o anche solo puntuali, che ne inficino la fattibilità o determinino la necessità di eseguire lavorazioni o di adottare accorgimenti tecnici particolari o economicamente impegnativi.*

*Tutte le opere previste possono essere realizzate con estrema sicurezza con tecniche convenzionali e senza dare origine a condizioni di pericolo o di instabilità, a livello sia globale che puntuale.*

*I materiali che formeranno il sedime degli interventi dimostrano una sostanziale e pressochè assoluta idoneità e le pochissime eccezioni, peraltro di importanza effimera, non influenzano in maniera apprezzabile il progetto.*

*Peraltro gli approfondimenti tecnici successivi, che saranno sviluppati durante la fase di progettazione definitiva, porteranno a definire con precisione le azioni correttive da attuare per porre rimedio alle condizioni di relativa precarietà.*

*Indagini e prove da realizzare nella successiva fase di studio, quella annessa alla progettazione di livello definitivo, permetteranno di definire con precisione i parametri geotecnici di tutti i materiali interessati dai lavori e, in linea di massima, si reputa sufficiente l'esecuzione di una serie di prove penetrometriche dinamiche di superficie, tra sei ed otto, da spingere fino a profondità di quattro ÷ cinque metri dal piano di campagna originario ovvero, se raggiunta prima, fino alla condizione di rifiuto strumentale.*

*I sondaggi penetrometrici potranno essere sostituiti, ma anche integrati qualora lo si ritenesse opportuno, dall'apertura di alcuni pozzetti geognostici, dal prelievo di campioni dei terreni a diverse profondità, e dalla realizzazione delle prove di caratterizzazione geotecnica quali l'analisi granulometrica, la classificazione, la prova di taglio diretto e la prova di compressibilità edometrica, test indispensabili per valutare la capacità portante dei terreni fondali e la loro attitudine ai cedimenti ed alle deformazioni, quindi anche ad una potenziale instabilità.*



## VISTA AEREA GLOBALE

