

RELAZIONE TECNICO – ILLUSTRATIVA

1. Premesse

A seguito della presa d'atto da parte del Comune di Inverigo del “Progetto semplificato di invarianza idraulica e idrologica di cui alla Legge Regionale n.7/2017 e s.m.i.” che verrà acquisito agli atti del P.G.T. e tenuto conto delle proposte espresse da alcune associazioni ambientalistiche locali e da alcuni componenti la Tavola di mediazione indetta dal Contratto di fiume, è emersa la necessità di apportare una revisione ed una variante non sostanziale alla progettazione esecutiva originaria dei lavori per il “Recupero del corso della roggia dell'Orrido di Inverigo – Lotto 1” redatta dagli ingegneri Stefano Minà e Chiara Vellani per conto del Parco Regionale Valle Lambro.

Il Progetto definitivo-esecutivo del Lotto 1 è stato approvato dal Parco Valle del Lambro con Deliberazione CdG n.66 del 05/11/2015, unitamente al Progetto definitivo-esecutivo del Lotto 2, ed i lavori congiunti dei due lotti sono stati appaltati all'Impresa Rigamonti S.p.A. di Milano che ha offerto un ribasso del 28,615% per un importo complessivo netto pari a € 264.238,21, comprensivo degli oneri per la sicurezza.

L'applicazione della nuova normativa regionale e la redazione del Progetto semplificato dell'invarianza idraulica che sono avvenute nel periodo di sospensione successivo all'aggiudicazione dei lavori all'Impresa Rigamonti ma precedente la sottoscrizione del contratto d'appalto, hanno comportato la rimodulazione delle portate massime transitanti nella roggia del Valletto.

Va rilevato che il suddetto periodo di sospensione, ormai conclusosi positivamente, è stato dovuto alla verifica dei requisiti antimafia richiesti all'Autorità di Pubblica Sicurezza (iscrizione alla White List), verifica che ha richiesto circa 1 anno, lasso di tempo non adducibile né alla Stazione appaltante né all'Impresa.

Lo scopo del presente Progetto di variante è quello di consentire la realizzazione dei lavori previsti nel Lotto 1 che sono variati rispetto alla progettazione originaria, congiuntamente a quelli previsti nel Lotto 2 che sono invece rimasti invariati rispetto alla progettazione originaria redatta da STUDIOSPS SRL, anche a seguito dell'attivazione da parte di Regione Lombardia – ufficio Contratti di Fiume, di un tavolo di mediazione per addivenire ad una soluzione condivisa con i vari stakeholders locali.

2. Opere previste nel progetto originario del Lotto 1

Il progetto originario è nato, in prima istanza, dall'esigenza di risanare un'area di interesse naturalistico, quella dell'Orrido di Inverigo, da una situazione di inquinamento divenuta ormai cronica.

Al momento, la bellezza incontaminata dell'Orrido di Inverigo è almeno parzialmente inficiata dalla presenza, proprio nel suo tratto iniziale (interno all'area "ex-Victory"), di uno scolmatore di piena della rete fognaria mista proveniente da monte. L'attuale condizione di insufficienza idraulica di quest'ultima, unita a una probabile manutenzione lacunosa del tratto di valle, porta a frequenti tracimazioni di acque reflue nella zona prospiciente al manufatto, anche per eventi di precipitazione considerabili come ordinari. Ciò si traduce in una fonte di inquinamento cronica per l'area in esame per la presenza di pozze maleodoranti con accumulo di rifiuti.

L'area obiettivo del progetto si presenta quindi problematica sotto due aspetti differenti: il primo, di ordine ambientale/paesaggistico, relativo alla deturpazione da inquinamento della zona dell'Orrido, e il secondo, di carattere idrologico/idraulico, dovuto all'insufficienza del sistema fognario attuale nello smaltimento degli eventi di piena.

Nella duplice ottica di voler restituire a un'area del Parco Valle Lambro un'immagine più naturale, rimuovendo gli elementi di artificializzazione più impattanti, e di ottenere un incremento della sicurezza passiva nei confronti degli eventi di piena, è stato pensato di riportare alla luce quanti più tratti possibili della roggia del Valletto, oggi per lo più intubata o canalizzata, ricostruendo un corso d'acqua naturale, per lo più funzionante a pelo libero – fatta eccezione per i tratti interrati obbligati. Questo, unito ad alcuni interventi di separazione sulle reti della fognatura comunale, consentirà di convogliare all'Orrido la maggior parte delle acque meteoriche del bacino del Valletto e di condurre le acque nere al collettore consortile. L'intervento sulla roggia consentirà altresì di smaltire con maggiore efficacia le portate di piena e di colletterle in maniera più sicura verso la valle dell'Orrido di Inverigo predisponendo un nuovo attraversamento della zona dell'Esedra ed un allargamento della sezione idraulica della roggia.

Gli interventi di rinaturazione che hanno costituito il progetto esecutivo vengono così sintetizzati:

- 1) Stombinamento e rinaturazione della roggia Valletto nel tratto tra via Sant'Ambrogio e via Martiri di Fiesole (lavori indicati nel progetto ma non finanziati);
- 2) Rinaturazione e dove necessario stombinamento del tratto canalizzato della roggia Valletto tra Via Rocchina e l'Esedra;
- 3) Posa di nuovo tubo dedicato alla roggia e chiusura delle immissioni fognarie tra l'Esedra e la ferrovia;

4) Stombinamento e rinaturazione del tratto della roggia Valletto tra la ferrovia e via monte Barro con nuovo attraversamento sotto quest'ultima;

5) Creazione di nuovo percorso per il tratto della roggia Valletto tra via monte Barro e lo scolmatore nell'Orrido in area ex-Victory;

6) Completa separazione delle acque della roggia da tutti gli scarichi oggi insistenti su di essa con chiusura degli elementi di connessione con la rete fognaria come presso l'Esedra (pozzetto di ispezione subito a monte della ferrovia), via Martiri di Fiesole (connessione tra rete nera e roggia) e lo sfioratore sull'Orrido di Inverigo (in area privata ex-Victory).

Scopo pertanto del progetto originario era sia la riqualificazione ambientale del valletto, con il suo completo stombinamento nell'area del Parco di Villa Crivelli, sia la risoluzione di una confermata insufficienza del nodo idraulico subito a valle dell'Esedra e a monte della ferrovia mediante sostituzione dell'attuale condotto passante sotto l'Esedra con un nuovo tubo, logicamente e direttamente collegato con il nuovo tracciato ipotizzato della roggia.

3. Opere previste nel progetto di variante del Lotto 1

Le opere complessivamente previste in progetto, partendo da monte della roggia del Valletto e scendendo verso valle, sono costituite da:

- demolizione di un tratto del canale in cls. prefabbricato posto in prossimità del centro sportivo a nord del Viale dei Cipressi e realizzazione di un alveo in terra a sezione trapezia con idrosemina sulle sponde, lasciando inalterato il tratto di monte della roggia;
- eliminazione del tratto a cielo libero dell'alveo della roggia del Valletto, compreso il suo attraversamento del Viale dei Cipressi, con conseguente conferma dell'esistente intubazione con un condotto in c.a. prefabbricato Ø100 cm;
- conferma del tracciato dell'alveo della roggia a cielo libero nel tratto compreso tra la linea FF.S. e la via Monte Barro, con rivestimento in massi delle sponde e del fondo anziché con ghiaietto, per garantire una migliore stabilità dei materiali da posare;
- attraversamento della via Monte Barro con scavi a cielo aperto, armati con guida porta-palancole e con la posa di una tubazione in c.a., prefabbricato Ø120 cm; la quota di fondo condotto nell'attraversamento è stata ribassata rispetto alle previsioni del progetto originario per ridurre la già elevata pendenza della roggia nel suo tratto a valle dell'attraversamento e per sottopassare più agevolmente i numerosi sottoservizi presenti sotto la sede stradale;
- modifica del tracciato del tratto terminale della roggia del Valletto con una sua traslazione di circa 10 m a sud della strada interna alla ex proprietà Victory così da migliorare l'impatto paesaggistico del canale rispetto a Viale dei Cipressi; vista la forte pendenza dell'alveo, pari a circa il 5%, il rivestimento del fondo e delle sponde dell'alveo è stato previsto con massi; per garantire la stabilità dei tre salti di fondo, è stato altresì previsto il loro ammorsamento nel cls.;
- attraversamento della strada interna all'ex proprietà Victory con una tubazione in c.a. prefabbricato Ø120 cm mediante la stessa tipologia di intervento previsto per la via Monte Barro (scavi a cielo aperto ed armatore con guida porta-palancole);
- realizzazione dello scarico terminale del canale in progetto nell'alveo originale della roggia del Valletto mediante il prolungamento della tubazione del sottopasso stradale e creazione di una protezione con massi

ammorsati nel cls..

Va rilevato che le acque meteoriche scolmate dalla nuova fognatura comunale mediante il manufatto SF01, verranno scaricate nell'esistente condotto Ø100 cm dal tracciato posto a nord del canale in progetto, parallelo al nuovo alveo e confluyente, nell'alveo originale della roggia del Valletto a valle dell'attraversamento stradale.

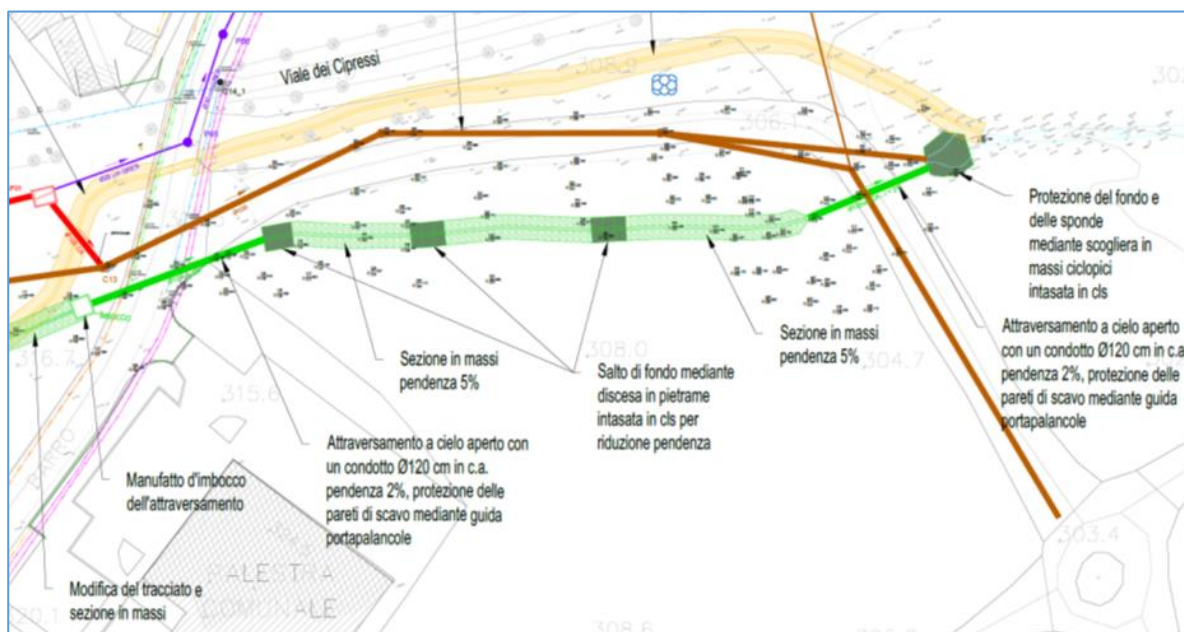
Un'aliquota delle suddette acque sfiorate potrà a sua volta venire scaricata nell'esistente collettore Ø100 cm diretto al fiume Lambro, previa apertura degli scavi ed identificazione delle reali quote altimetriche delle opere in oggetto.

Tenuto conto comunque della precaria staticità del suddetto Ø100 cm scaricante nella roggia del Valletto (con fessurazioni di non grave entità evidenziate dalle recenti videoispezioni), il nuovo alveo in progetto, a partire dall'attraversamento della via Monte Barro, sarà comunque in grado di recepire in futuro le portate sfiorate da SF01.

4. Osservazioni e conclusioni a seguito del Tavolo di mediazione

A seguito di numerosi approfondimenti e di valutazioni di opportunità ed economicità, gli scriventi hanno ritenuto di apportare le modifiche al progetto definitivo-esecutivo approvato nello spirito promosso dal Tavolo di mediazione in particolare nei seguenti aspetti:

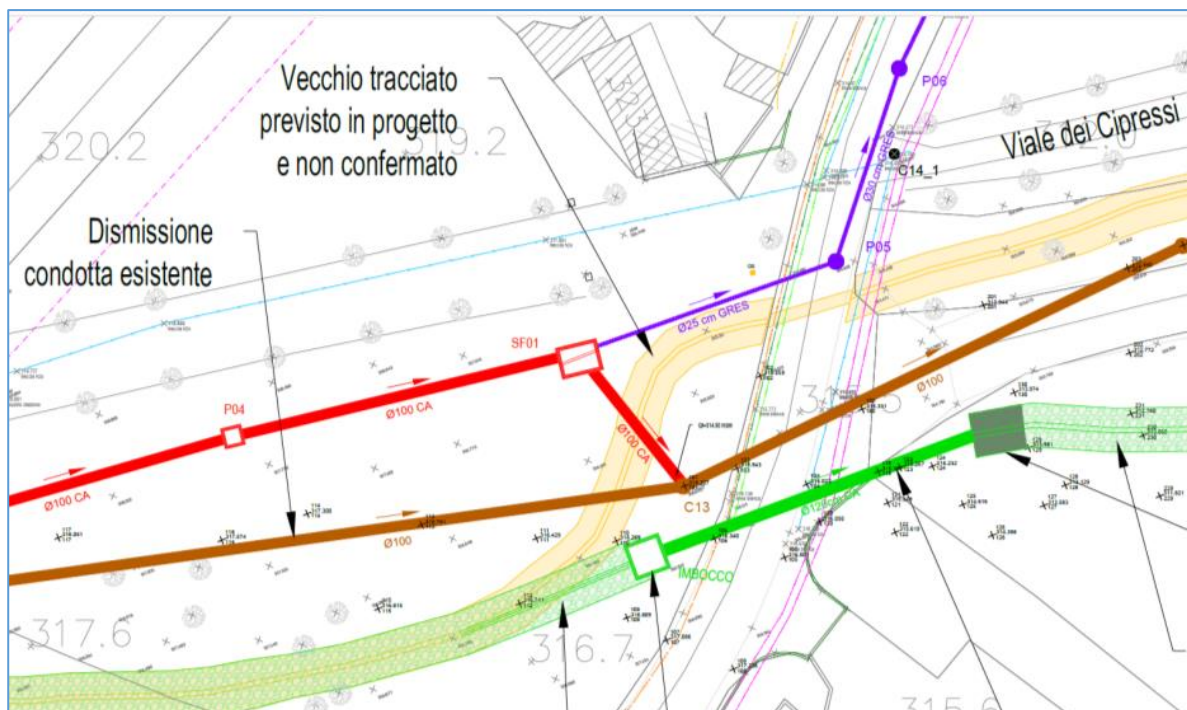
- 1) Modifica del tracciato del tratto a cielo aperto a valle di via Monte Barro secondo una maggiore aderenza al corso originario della roggia Valletto. Nell'immagine seguente si riporta uno stralcio della planimetria di progetto nella quale si evidenzia il tracciato della roggia secondo il progetto approvato (in giallo) e quello proposto in variante (in verde).



Lo spostamento del tracciato è stato richiesto nell'ambito del Tavolo di mediazione dalle associazioni per l'ambiente di Inverigo per assecondare il tracciato storico della roggia Valletto e consentire l'allontanamento dal viale dei cipressi. Questa scelta ha richiesto l'adattamento su un profilo altimetrico del terreno in media più ripido, da cui la necessità di introdurre alcuni salti di fondo per limitare la pendenza della roggia, la necessità di allungare verso monte e verso valle il manufatto di attraversamento di via IV Novembre e quella di prevedere un nuovo manufatto di attraversamento per sottopassare la viabilità interna al fondo chiuso. Chiaramente queste modifiche hanno inciso in modo sostanziale sul quadro economico complessivo dell'intervento.

- 2) Utilizzo del condotto che conduce direttamente a Lambro attraverso la ex proprietà Victory come recapito delle acque di sfioro provenienti dalle opere di cui al lotto 2 per preservare l'Orrido da ulteriori contaminazioni.

Anche in questo caso è stata accolta una richiesta avanzata sia dall'associazionismo ambientale di Inverigo che dalla nuova proprietà dell'area ex-Victory: utilizzare il condotto che oggi recapita le acque nere e bianche del quartiere dell'Esedra di Inverigo direttamente a Lambro per immettervi le acque di pioggia scolmate dalla nuova rete mista prevista al lotto 2 del medesimo appalto, così come illustrato nell'immagine che segue.



Questa soluzione consente di preservare l'Orrido di Inverigo anche dalle acque di sfioro che verrebbero recapitate direttamente a Lambro, attraverso la condotta esistente, qualche centinaio di metri più a valle. Tale opzione è stata accettata nonostante non siano certe le condizioni statiche della condotta utilizzata. Nel caso in futuro questa dovesse avere problemi di stabilità si potrà comunque sfiorare in condizioni di emergenza nella nuova roggia.

3) Recepimento di diverse proposte contenute nello studio commissionato dal Comune di Inverigo.

Il Comune di Inverigo ha richiesto allo studio EG Engineering Geology di Carate B.za (MB) un approfondimento idrologico-idraulico sulle portate in arrivo dalla Roggia Valletto alla sezione di chiusura dell'Esedra. I professionisti hanno effettuato la verifica del bacino idrografico e il ricalcolo delle portate al picco che hanno sostanzialmente confermato quanto era già stato previsto nel progetto approvato. Hanno quindi avanzato alcune proposte che sono state in massima parte accolte.

Le ragioni per le quali alcune proposte non hanno potuto trovare accoglimento sono riassunte nei punti che seguono, ma prima di tutto occorre premettere alcuni passaggi fondamentali.

- a) La formazione di un bypass che aggirasse il tratto tombato dell'esedra era diretta conseguenza del completo stombinamento della roggia che, una volta riportata alla luce nella posizione morfologicamente più consona e differente rispetto a quella attuale, richiedeva un nuovo passaggio tombinato sotto la via IV Novembre, a quel punto più breve e di maggiore capacità, cioè in definitiva idraulicamente più efficiente. Nel momento stesso in cui è stato stralciato lo stombinamento della roggia (per varie ragioni: paesaggistiche, economiche, sanitarie, etc) questa necessità viene meno e si aprono altre soluzioni che possono essere del tutto differenti in termini di comportamento idraulico, ambientale e di costi;
- b) Gli approfondimenti che sono stati nel frattempo eseguiti per conto del Comune di Inverigo dalla EG Engineering Geology di Carate B.za (MB) hanno aperto una nuova possibilità progettuale, confermata dall'amministrazione Comunale che ha approvato lo studio che contiene tali ipotesi, basata sulla laminazione locale delle portate provenienti dalla roggia Valletto in 3 diverse aree collocate lungo il corso d'acqua. Questa scelta ben si adegua alle recenti normative regionali sull'invarianza idrologica-idraulica perché attenua i picchi di piena il più vicino possibile alle aree dove questi sono stati generati e lo fa su superfici che sono ancora disponibili a tale scopo. Dal punto di vista strettamente idraulico poi nella configurazione finale (tutte le aree di laminazione realizzate) questo consente un abbattimento del picco di piena per tempi di ritorno pari a 100 anni (sufficientemente prudenziale) rispettivamente a 0.95 mc/s per eventi di durata di 45 minuti e terreni asciutti, e di 1.20 mc/s per eventi di durata di 180 minuti e terreni saturi;
- c) alla luce di questa soluzione il condotto esistente sottopassante l'Esedra, per il quale la portata massima stimata è di circa 1,00 mc/s, può venire recuperato proprio alla luce della diminuzione delle portate di picco provenienti da monte per merito delle laminazioni. Il progetto delle aree di laminazione dovrà in ogni caso prevedere i necessari approfondimenti per valutare in maniera più esatta il comportamento delle aree di laminazione, i collegamenti idraulici con il recettore finale (l'attuale condotto sottopassante l'Esedra o un altro eventuale condotto) e le nuove condizioni idrauliche al contorno di valle;
- d) L'adeguatezza idraulica del tubo che attualmente veicola le acque della roggia Valletto sotto il viale dei Cipressi e l'Esedra per condurle nel pozzetto a monte della ferrovia viene confortata dalla nuova configurazione prevista al lotto 2 che devia tutte le portate (anche bianche) afferenti dal ramo di via Magni-Trento nel nuovo condotto, di diametro pari a 1 m, sottopassante la ferrovia. Lo spostamento della confluenza di queste portate dal pozzetto a monte della ferrovia ad un punto notevolmente a valle alleggerisce il nodo idraulico dell'Esedra che così ne

beneficia in maniera consistente. Anche questa ipotesi però, non contemplata nella redazione iniziale del lotto 1 e contemplata ma non approfondita in questa variante, andrà dettagliata in fase di progettazione delle aree di laminazione;

Una precisazione sul punto b) e la proposta di realizzare aree di laminazione per il trattamento locale dei picchi di piena: non si ritiene utile né appropriato inserire in questa fase elementi “estranei” all'appalto in corso, intendendo con questo termine opere che predispongano in qualche modo al funzionamento di ulteriori opere idrauliche oggi solo ipotizzate ma non meglio dettagliate. La progettazione delle aree di laminazione ipotizzate non può essere demandata ad un dettaglio all'interno del presente appalto con risorse già estremamente risicate, ma richiede e merita un iter dedicato, che consideri ed approfondisca tutte le problematiche emerse e le ulteriori che potranno emergere, sia correttamente ed esaustivamente modellato dal punto di vista idraulico ed abbia una quantificazione economica appropriata con i dovuti margini di sicurezza.

Tutte queste considerazioni fanno venir meno i presupposti alla base di alcuni dei punti proposti dai consulenti comunali sopra riportati, ed in particolare:

- i. *“L’inserimento di un pozzetto con griglia”* che essendo direttamente collegato alla formazione dell'area di laminazione non può essere inserito in questo intervento perché non ne sarebbe giustificata la presenza e dettagliato il funzionamento;
- ii. *“la predisposizione di un'uscita a partire dalla cameretta C04”* perché presuppone che esista a valle un tubo di bypass che è invece stato stralciato per quanto osservato al punto c);
- iii. *“l’inserimento di un pozzetto con griglia superficiale all'imbocco del 1200”* che, come per i due punti precedenti, da progetto non ha più un presupposto;
- iv. Riguardo alla *“predisposizione di un fosso lato strada (sviluppo circa 120 m) e di un sistema di drenaggio a pettine delle acque meteoriche”* la proposta non è completamente da scartare, ma occorrerebbe quantificarne la reale efficacia, e ad ogni modo può essere introdotta come semplice buona pratica colturale da parte delle proprietà interessate senza aggravare il quadro economico del presente progetto.

In conclusione si ritiene che considerate:

- la complessità del nodo idraulico dell'Esedra;
- la necessità di procedere ad ulteriori approfondimenti (anche di natura legale) sui sottoservizi interferenti;

- la disponibilità dell'amministrazione comunale ad avvalersi di strumenti innovativi per la gestione dei fenomeni di piena;
- la scarsa disponibilità di risorse su questo progetto;
- la necessità di addivenire rapidamente ad una soluzione al fine di far procedere l'appalto e le relative lavorazioni;

per tutte queste ragioni si ritiene che siano stati accolti e in questa variante almeno l'80% di tutti gli spunti provenienti dal tavolo di mediazione. Si ritiene però che le proposte avanzate che non hanno trovato spazio in quest'occasione vadano sicuramente nella direzione della gestione delle piene secondo i principi dell'invarianza idrologico-idraulica e debbano essere perseguite in fasi successive e con altri strumenti, sia finanziari che urbanistici, messi in atto dall'amministrazione comunale negli anni a venire.

5. Spesa prevista

La spesa prevista per le opere del Lotto 1 e del Lotto 2, quale risulta dall'allegato Quadro Economico, ammonta complessivamente a:

€ 540.000,00

di cui:

- **€ 264.238,21** per i lavori al netto del ribasso di gara del 28,615% e comprensivi degli oneri di sicurezza,
- **€ 275.761,79** per Somme a disposizione dell'Amministrazione.

6. Atti del Progetto di variante

Mentre gli atti e gli elaborati grafici del Progetto definitivo-esecutivo Lotto2 vengono confermati integralmente, costituiscono il presente Progetto di variante – Lotto1:

- la Relazione tecnica,
- la Relazione Idraulica,
- il Computo metrico Estimativo
- l'analisi dei Nuovi Prezzi,
- il Quadro Economico della spesa del Lotto 1 e del Lotto 2
- il Piano di sicurezza e Coordinamento
- il Piano particellare di occupazione
- i Disegni